Preis DM. 1.-

Postversandort München

25 JAHRGANG

Funkschau

INGENIEUR-AUSGABE

1. Jan.-Heft 1953 Nr. 1

MIT FERNSEH-TECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER • Erscheint am 5. und 20. eines jeden Monats • FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN

Aus dem Inhalt:

Auch 1953 wird ein Jahr des Fortschritts 1
25. Jahrgang 1
Aktuelle FUNKSCHAU 2
Drei Jahre UKW-FM-Rundfunk bestimmten die Schaltungen der neuen Empfangsgeräte 3
Ein neuer deutscher Transistor 4
Transistoren aus Serienfertigung 4
Fernseh-Antennen-Verstärker . . . 5
Die Richtwirkung von Fernsehantennen 6
Fernsehempfänger stehen bereit 7
Einfache Luftspule ersetzt den Zeilentransformator 8
Taschenempfänger Bergkamerad 9
Neuer UKW-Einbausuperhet der Spitzenklasse 11
Kleiner Mikrofon-Vorverstärker für Wechselstrom 12
Umlenkanlage für die Ultrakurzwellenbänder 13
Anodenspannungs-Netzgerät mit elektronisch. Spannungsregelung 13
Überspielen und Vervielfältigen von Magnettonbändern 14
Ein Regenschalter 14
Fernsehtechnik ohne Ballast 14. Folge, Differenzträger- (Intercarrier-) Verfahren 15
Einführung in die Fernseh-Praxis 16
Vorschläge für die Werkstattpraxis: Kontrolle der Schwundregelung ohne Röhrenvoltmeter / Schlechte Trennschärfe bei UKW durch fehlerhaften Zf-Abgleich / Schwingneigung in einem UKW-Empfänger / Neuartiges Lautsprechergehäuse / Richtiges Gewindeschneiden in Bedienungsachsen / Wickelraummangel bei Transformatoren / Auf lose Chassisverbindungen achten! / Röhrenheber für den Service / Achtung auf Masseverbindungen beim Einbau von UKW-Vorsatzgeräten 17
Neue elektron. Musikinstrumente 18
Drei-Touren-Plattenspieler WU 4 19
Stabförmig. Kondensatormikrofon 20
Neuerungen - Werks-Veröffentlichungen - Geschäftl. Mitteilungen 20

Die INGENIEUR-AUSGABE enthält außerdem:

Funktechnische Arbeitsblätter

Fl 21 2. Ausgabe: Bemessung von RC-Koppelgliedern, Blatt 1 bis 3

Vs 61 Amplituden- und Phasengang von RC-gekoppelten Verstärkern, Blatt 2

Unser Titelbild: Karte der Bundesrepublik mit den eröffneten und geplanten Fernsehsendern (nach „Hören und Sehen"), gez. Erwin Matthaei.

RSD

Qualität
kann nicht verschenkt werden.

Meine **Sonder-Rabatte** kann ich nur auf Grund größter Abschlüsse gewähren. Schauen Sie also nicht auf wenige Pfennige und decken Sie Ihren Bedarf nach wie vor bei Ihrem **bewährten Röhrenlieferanten.**

RSD

RÖHRENSPEZIALDIENST
ein Begriff für
Qualität, Lieferfähigkeit,
prompteste Bedienung

GERMAR WEISS
GROSSHANDEL · IMPORT · EXPORT
FRANKFURT / MAIN
HAFENSTR. 57 · RUF 73642

KAUFE RÖHREN ALLER ART
GEGEN KASSE

BEYER
Heilbronn a. N. · Bismarckstraße 107

Exponentialhorn-Lautsprecher mit Druckkammersystem
10 Watt und 25 Watt

Frequenzbereich 200 — 10 000 Hz. Richtcharakteristik gerichtet. Horn zweifach gefaltet, vertikal schwenkbar, wetterfest

Für Kommandoanlagen, Autoanlagen, Sportplätze, Polizei, Eisenbahn

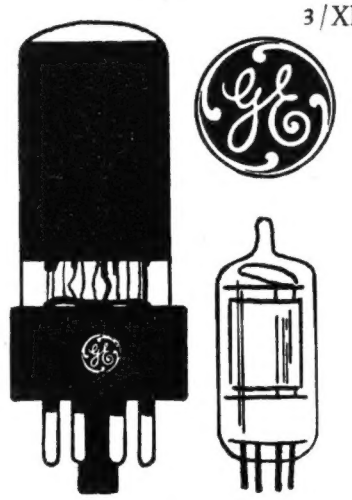
Staatl. Meisterschule f. d. Elektrogewerbe
Karlsruhe am Rhein · Adlerstraße 29

Für **RUNDFUNKMECHANIKER** beginnt am 1. März 1953 ein neuer Kurs.

Auskunft und Prospekt durch die Direktion.

Achtung neue Preise!

3/XII/52



ORIGINAL USA

GENERAL ELECTRIC
RADIO-RÖHREN
sofort lieferbar

1A5GT	7.—	6E5	8.50	12AU7 Min	8.—
1A7GT	8.—	6F6	7.50	12AV6 Min	4.50
1L4 Min	5.—	6G6G	10.—	12AX7 Min	9.—
1L6 Min	8.—	6H6	6.50	12BA6 Min	5.—
1LB4	10.—	6J5	5.50	12BE6 Min	6.—
1LH4	10.—	6J6 Min	7.50	12BH7 Min	9.—
1LN5	9.—	6J7	7.50	12C8	6.—
1N5GT	8.—	6K7	7.—	12F5GT	7.—
1R5 Min	5.50	6K8	10.—	12K8GT	10.—
1S5 Min	5.—	6Q7	6.50	12Q7GT	7.—
1T4 Min	5.—	6SA7	7.—	12SA7	7.—
1U4 Min	8.—	6SJ7	5.50	12SG7	7.—
1U5 Min	7.—	6SK7	6.—	12SH7	8.—
1X2A Min	9.—	6SL7GT	8.50	12SJ7	6.50
3Q4 Min	5.—	6SN7GTA	7.50	12SK7	6.50
3S4 Min	5.—	6SQ7	6.—	12SQ7	5.50
3V4 Min	8.—	6SR7	6.—	12SR7	8.—
5U4G	10.—	6T8 Min	11.—	14A7/12B7	7.—
5X4G	7.—	6U8 Min	11.—	14B6	6.—
5Y3GT	5.—	6V6GT	5.50	14Q7	7.50
5Y4G	6.—	6W4GT	6.50	19T8 Min	11.—
5Z3	6.50	6W6GT	8.50	25L6GT	7.—
6A6	10.—	6W7G	10.—	25Z5	6.—
6A8	9.—	6X4 Min	5.—	25Z6GT	6.—
6AC7	11.—	6X5GT	5.—	35A5	7.—
6AK5 Min	15.—	7A8	6.50	35B5 Min	7.—
6AL5 Min	4.50	7B4	6.50	35L6GT	7.—
6AQ5 Min	6.—	7B8	6.50	35W4 Min	4.—
6AQ6 Min	8.—	7G7	11.—	35Y4	5.—
6AT6 Min	5.50	7K7	11.—	35Z3	6.—
6AU6 Min	5.50	7L7	11.—	35Z5GT	5.—
6AV5GT	11.—	7R7	8.—	50A5	6.—
6AV6 Min	4.50	7X7	11.—	50B5 Min	7.—
6B8	12.50	7Y4	5.—	50C5 Min	7.—
6BA6 Min	5.—	7Z4	6.—	50L6GT	7.—
6BE6 Min	6.—	12A8GT	9.—	50X6	7.—
6BK7 Min	11.—	12AL5 Min	6.—	80	5.—
6BN6 Min	11.—	12AC6 Min	5.50	83	10.—
6C4 Min	6.—	12AT7 Min	10.—	117Z3	5.50
6CB6 Min	6.—	12AU6 Min	5.50	117Z4GT	10.—

Sende und Spezialröhren auf Anfrage
Jede Röhre fabrikverpackt · 6 Monate Garantie
Zwischenverkauf vorbehalten
Lieferung nur per Nachnahme

Herbert Anger

GENERALVERTRETUNG DER
INTERNATIONAL
GENERAL ELECTRIC
COMP. USA
FRANKFURT/MAIN
TAUNUSSTRASSE 20
TELEFON 31144/45

Solange Vorrat!
EINMALIG!

„Gossen"-Instr. 100 Mikro-Ampère
$R_i = 2000\,\Omega$, 10 mm ϕ **DM 20.-**

Ehem. Fl. Motor: 27 Volt, 40/115 W, 12/9500 U/min. - 3,6/7 A-Dauerbetrieb
DM 10.-

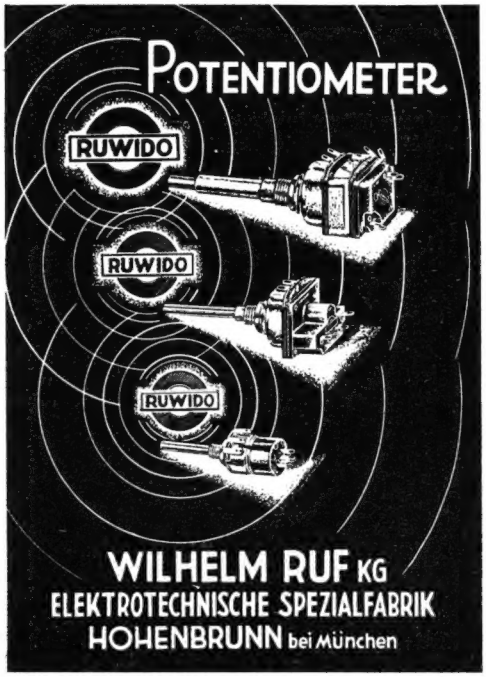
Radio-Taubmann
SEIT 1928
NÜRNBERG, Vord. Sterngasse

SEIT 30 JAHREN

WIESBADEN 95
ING. ERICH + FRED ENGEL

Unser **großer, reich illustrierter**
RADIO-EINZELTEILE-KATALOG
mit allen Sonderangeboten ist erschienen.
Ein wertvoller Einkaufshelfer für jeden Radio- und KW-Amateur.
Bestellung geg. Einsend. von -.50 in Briefm. erbeten!
RADIOHAUS Gebr. BADERLE
HAMBURG 1, Spitalerstr. 7, Fernsprecher 327913

POTENTIOMETER



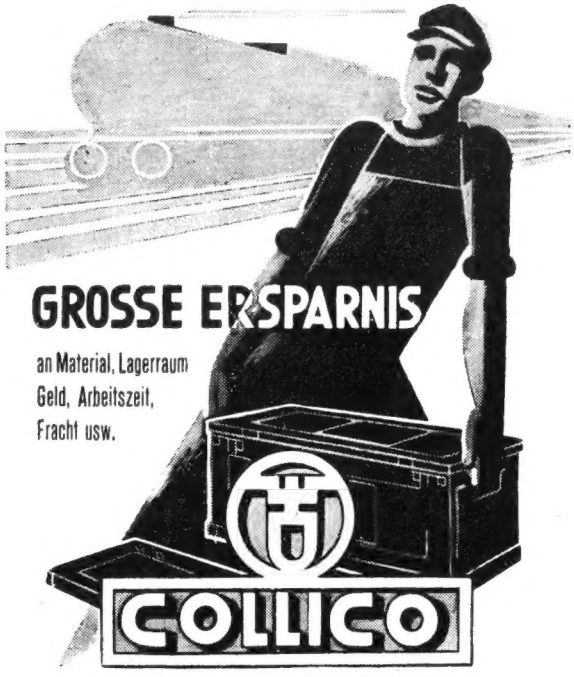
WILHELM RUF KG
ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK
HOHENBRUNN bei München

Lautsprecher* und *Transformatoren
Reparatur und Neuanfertigung in bekannter Qualität
Ing. Hans Könemann, Rundfunkmechanikermeister
Hannover, Ubbenstraße 2

Gleichrichter für alle Zwecke, in bekannt. Qualität

2-4-6 Volt, 1,2 Amp.	2 bis 24 Volt, 1 bis 6 Amp.
6 Volt, 5 Amp.	6 u. 2 Volt, 12 Amp.
6 u. 2 Volt, 6 Amp.	2 bis 24 Volt, 8 bis 12 Amp.

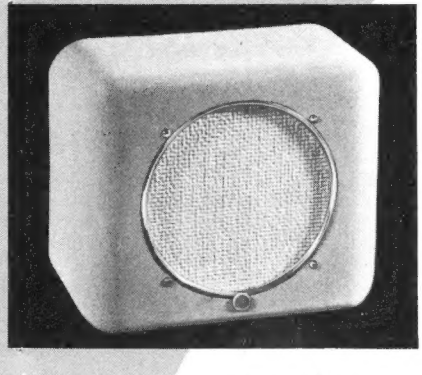
Sonder Anfertigung · Reparaturen
Einzelne Gleichrichtersätze und Trafos lieferbar
H. KUNZ · Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4, Giesebrechtstr. 10, Tel. 322169



DAUERVERPACKUNG
Ausführlicher Prospekt durch
COLLICO GmbH. Solingen-Ohligs

Ein Schlager!

Unsere neuen Gehäuse-Lautsprecher, größer u. schöner zum gleichen Preis



Elfenbein-Ausführung, komplett mit Trafo DM **31.-** brutto

Fibrit-Gehäuse in 8 verschiedenen Farben, perm.-dyn. Chassis, 3 Watt, komplett mit Trafo DM **29.-** brutto

Qualitäts-Lautsprecher für jeden Zweck

HECO

HECO-Funkzubehör
Hennel & Co. K.-G., Schmitten i/Ts. / Fernruf 81

Silberne Medaille, Luxemburg 1952

Immer vollkommener werden die Geräte der Rundfunktechnik, und immer höhere Anforderungen werden an die Qualität der Einbauteile gestellt

BOSCH

MP-KONDENSATOREN

entsprechen jeder Anforderung, sie bieten die höchste heute erreichbare Sicherheit

sie sind

selbstheilend

überspannungsfest

kurzschlußsicher

ROBERT BOSCH GMBH STUTTGART

Neue Skalen

in eigener Herstellung kurzfristig lieferbar für ca. 1000 Typen

AEG, Blaupunkt, Brandt, Braun, DE TE WE, EAK, Eltra, Eumig, Graetz, Grundig, Hornyphon, Kapsch, Körting, Loewe, Lorenz, Lumophon, Wega, Mende, Minerva, Nora, Padora, Philips, Radione, Saba, Sachsenw., Schaub, Seibt, Siemens, Staßfurt, Stern, Tandberg, Telefunken, Tungsram u. a. m.

Ing.
Gerhard Dammann
Berlin-Schöneberg
Badenschestraße 6
Telefon 71 60 66

MAGNETTON

Bastlerteile, Papst-Motore, Opta-Köpfe, Spez.-Übertrager u. Abschirmmittel, Kleinmaterial, komplette Kleingeräte.

Bitte Liste anfordern

Dr. Georg Pulluy
(13a) Bayreuth
Robert-Koch-Str. 8

Lautsprecher-Reparaturen

erstklassige Original-Ausführung, prompt und billig
20jährige Erfahrung

Spezialwerkstätte
HANGARTER · WANGEN
bei Radolfzell-Bodensee

Wir zahlen zur Zeit für

StV 280/80 Z	20.—
829 (B)	19.—
StV 280/80	16.—
832 (A)	15.—
StV 280/40 Z	11.50
836	11.—
RV 258	9.—
866 A, 4242	7.50
307 A	6.50
StV 150/20, 6J4	6.—
DL 21, DL 25, EC 50	4.50
LD 1, StV 150/15, 1A7, 1LC6, 3A5, 3Q5, 5R4, 6A8, 6AG7, 10, 4017B	3.50
RV12P2000, 1B5, 1D7, 1H5, 1N5, 6AB7, 6AK5, 6B8, 6L7 (M), 6N7 (M), 6SL7, 6SN7, 959	3.—
6F6 (M), 6J7 (M), 6SC7 (M), 6SR7, 957	2.50
KTW 61, 6B6, 6J5 (M), 6SG7, 6SJ7 (M), 991	2.—
RGN 564, 6C5 (M), 6K7 (M)	1.50
MF 6	1.—
RL 2 P 3	-.50

auch andere Röhren gesucht.

MARCSINYI
BREMEN, Schließf. 1173
EXPORT - IMPORT

Funkschau
25. JAHRGANG MIT FERNSEH-TECHNIK 1. Januar-Heft 1953 Nr. 1

Auch 1953 wird ein Jahr des Fortschritts

Das Rundfunkjahr beginnt mit dem Neuheitentermin am Sommerende und erreicht seinen Höhepunkt in den Wochen vor Weihnachten, in denen die zusammengeballte Werbekraft der Firmen, des Handels — und der eigenen Wünsche auf den Käufer einwirkt. Es erscheint daher müßig, zum Anfang des Kalenderjahres noch einmal technische und wirtschaftliche Betrachtungen für die Zukunft anzustellen.

Der Beginn dieses neuen Jahres 1953 steht jedoch unter einem besonderen Zeichen. Die eigentliche Neuheit, das Fernsehen in größerem Umfang, kam nicht zum Neuheitentermin, sondern erst zum Jahresende. Es ist also zu erwarten, daß in den unmittelbar vor uns liegenden Monaten die Parade der neuen Fernsehempfänger aufmarschiert: Für den Techniker interessant wegen der vergrößerten Zahl von Kanälen und der in Ruhe ausgereiften Konstruktionen, für den Kaufmann wichtig, um die Marktlage zu erkennen und endlich auf lohnende Absatzzahlen zu kommen, denn die bisherige Entwicklung hat bereits große Kapitalmengen festgelegt. Die Führung der Fernseh - Übertragungsstrecke von Hamburg über Langenberg nach Köln ist daher besonders günstig, weil durch sie das Ruhrgebiet mit seiner großen Bevölkerungsdichte und relativ hohem Einkommensstand zuerst für das Fernsehen erschlossen wird. Wenn das Programm genügend Anregung und Abwechslung bietet, wird dieser Teil Deutschlands demnächst die interessanteste Entwicklung seit dem Aufkommen des Rundfunks überhaupt erleben.

Außer dem Fernsehbetrieb deuten aber einige weitere Anzeichen auf bemerkenswerte Neuentwicklungen in diesem Jahre hin. So hat die Röhrenindustrie überraschend früh eine neue Batterieröhre, die DC 90, als Mischtriode für tragbare Empfänger vorgestellt. Wir werden also zum Frühjahr die ersten Kofferempfänger mit UKW-Bereich erwarten können. Gerade die ultrakurzen Wellen erscheinen ja für tragbare Geräte besonders geeignet; man denke an die vielfältigen kommerziellen Anwendungen, z. B. der Teleport - Geräte. Allerdings wird hierbei sende- und empfangsseitig mit senkrechten Stabantennen gearbeitet, die sich bequem aufstellen lassen. Man darf gespannt sein, welche Lösung für die Antennenform sich beim UKW-Rundfunkempfänger ergeben wird, wo wegen der horizontalen Polarisation eigentlich waagerechte Dipole erforderlich sind und eine ausreichende Begrenzerwirkung ziemlich hohe Verstärkungszahlen bedingt.

Ein weiteres Anzeichen für die Entwicklungsmöglichkeiten: Die Firma SAF hat das Datenblatt für die ersten serienmäßigen deutschen Transistoren herausgegeben! 1953 wird also dieses neue Bauelement Eingang in die Schaltungstechnik finden. Wir stehen vorerst auf dem Standpunk, daß dies kaum für Rundfunkzwecke der Fall sein wird, denn in Rundfunkempfängern wird wohl vor allem der Preis eine wichtige Rolle spielen. Bekanntlich hat die Einführung der Kristalldioden für den Ratiodetektor durch die Röhre EABC 80 eine Beeinträchtigung erfahren, weil in dieser Röhre die beiden Diodenstrecken billiger zu haben sind. Dies braucht jedoch nicht immer so zu bleiben; denken wir daran, daß auch der Selen-Gleichrichter gegenüber der Gleichrichterröhre ständig an Boden gewann, seit er seinen hohen Entwicklungsstand erreicht hat und preismäßig in Wettbewerb treten konnte. Weiterhin rechnen wir in diesem Jahr mit einer wachsenden Nachfrage nach elektro-akustischen Erzeugnissen. Die verschiedenen handlichen Schallplattenkoffer und die Aufnahme leichter Unterhaltungsmusik in das Langspielplatten-Programm geben manchen Anreiz, von den Rundfunkdarbietungen auf Musik eigener Wahl umzuschalten. Und welche Möglichkeiten liegen noch in der volkstümlichen Verbreitung von Tonaufzeichnungsgeräten! Wer sich hier entschließt, unter Verzicht auf Komfort und höchste Ansprüche eine „Tonbox" in Analogie zur Boxkamera der Fotoindustrie zu schaffen, der darf eines guten Erfolges sicher sein.

Elektronische Geräte, für die Absatz in größeren Stückzahlen zu erwarten ist, werden in diesem Jahr mehr als bisher einen Anreiz bieten, in das Fertigungsprogramm der Empfängerfabriken aufgenommen zu werden. So erschien kürzlich von Braun ein Elektronenblitzgerät für Fotozwecke zum Preise von unter 200 DM auf dem Markt. Damit ist vielen Jüngern des Fotosports die Möglichkeit gegeben, ihre Ausrüstung durch dieses moderne Hilfsmittel zu ergänzen.

So wird also das neue Jahr nicht nur die oft erwähnte stetige Weiterentwicklung bringen, sondern viele wirkliche Neuheiten. Es wird unser Bestreben als Fachzeitschrift sein, unsere Leser schnell und gründlich hierüber zu unterrichten, um ihnen Freude an der Erweiterung ihres Wissens und bessere Aufstiegsmöglichkeiten im Beruf zu bieten. Ing. O. Limann

25. Jahrgang

Mit dem vorliegenden Heft beginnt die FUNKSCHAU ihren 25. Jahrgang. Die Gründung unserer Zeitschrift, die zuerst als Beilage zur „Bayerischen Radio-Zeitung" erschien, erfolgte 1928, vor etwas mehr als 25 Jahren. Daß die FUNKSCHAU beim Eintritt in den 25. Jahrgang schon ein volles Vierteljahrhundert hinter sich hat, ergibt sich daraus, daß sie 1945 nicht erscheinen konnte. So werden wir auch der Sorge enthoben, zu entscheiden, wann wir unser Jubiläum feiern, ob beim Eintritt in den 25. Jahrgang oder bei der 25. Wiederkehr des Gründungstages. Wir werden unser Jubiläumsheft im Laufe des Jahres und zu dem Termin vorlegen, an dem die G. Franz'sche Buchdruckerei, deren Verlagsabteilung die FUNKSCHAU herausgibt, ihr 125jähriges Bestehen feiert. Das wird im Spätherbst dieses Jahres sein.

Die FUNKSCHAU war während der ganzen Zeit ihres Erscheinens ein getreues Spiegelbild der Funktechnik. Sie begann als technischer Ratgeber des Hörers und wurde schnell zum ständigen Begleiter des Bastlers. So wie dieser mehr und mehr in Radiohandel und -handwerk, in die Industrie, in die funktechnischen kommerziellen Dienste hineinging, wurde die FUNKSCHAU das Blatt des praktisch tätigen Rundfunk-Mechanikers und -Technikers, kurz des Radiopraktikers, daneben die technische Zeitschrift des Amateurs. Das ist sie bis heute geblieben und wird sie auch in Zukunft sein.

Die FUNKSCHAU ist stets eine aktuelle Zeitschrift gewesen und will es bleiben. Sie berichtet über alles Neue und Interessante, und sie tut dies aus dem Gesichtswinkel der Praxis heraus. Genau so ist ihre Einstellung zur Elektronik, deren großes Arbeitsgebiet sie dem Radiopraktiker zu eröffnen sucht, genau so steht sie zum Fernsehen. Daß die praktische Fernsehtechnik in Zukunft in der FUNKSCHAU eine besondere Pflege findet, in einer Form, wie sie der Ingenieur und Praktiker in Radiohandel und -handwerk, der Amateur und Liebhaber benötigen, kommt äußerlich in dem Zusatz zum Titel zum Ausdruck.

Eine Zeitschrift ist nichts ohne ihre Leser. So wollen wir diesen kurzen Überblick mit dem Dank an Zehntausende langjähriger Leser und Abonnenten beschließen, die der FUNKSCHAU in manchem schwierigen Jahr die Treue hielten, als sie ihnen nur dünne Hefte bieten konnte, und die heute, da wir unsere Zeitschrift durch Bereicherung des Inhalts, durch wertvolle Beilagen, durch die Schaffung der Ingenieur-Ausgabe zu starken Heften ausbauen konnten, die stattliche Zahl von fast 33 000 erreicht haben. Sie alle haben es ermöglicht, die FUNKSCHAU zu dem zu machen, was sie heute ist, zu dem großen praktischen Fachblatt der Rundfunk- und Fernsehtechnik, der Tonaufzeichnung und Elektronik.

AKTUELLE FUNKSCHAU

Kurzwellensender und Langwelle

Erfreuliches um eine sonst unerfreuliche Angelegenheit

Zur Normalisierung der deutschen Rundfunksituation fehlen bisher immer noch zwei wichtige Faktoren: neben dem repräsentativen Langwellensender die Verbindung über Kurzwelle zu den Deutschen in aller Welt. Vor wenigen Wochen bestand begründete Hoffnung, daß die Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten noch vor dem Weihnachtsfest alle Schwierigkeiten und bürokratischen Hürden meistern würden. Leider machte aber die hohe Politik, die inzwischen größere Sorgen hatte, einen Strich durch die Wünsche der wartenden Hörer.

Auf einer Pressekonferenz vor Weihnachten im Hamburger Funkhaus teilte Pressechef Ruppersberg jedoch mit, daß ein Ausweg in bezug auf die kurze Welle gefunden werden konnte. Ohne den noch unschlüssigen Instanzen vorzugreifen, strahlt der NWDR vom Weihnachtsabend an ein Versuchsprogramm für die Auslandsdeutschen aus. Die Hoffnungen für ein Langwellenprogramm müssen jedoch aus formalen Gründen bis zum Januar zurückgestellt werden. Der 20-kW-Sender in Osterloog wird nach einem Zeitplan mit verschiedenen Richtstrahlern arbeiten. Als erste Sendung ging am 24. Dezember um 11.30 Uhr unserer Zeit eine Sendung mit Richtstrahler nach Fernost. Viele Deutsche im Ausland werden über diesen Sender zum erstenmal die Stimme des Bundespräsidenten Heuss aus ihrem Lautsprecher unter tropischen Palmen gehört haben. -er.

Kurzwellen-Versuchssendungen für Übersee

Mitteleurop. Zeit	Richtung	Wellenlänge	Frequenz
19.00—22.00	Afrika	41,15 m	7290 kHz
23.00—02.00	Südamerika	41,15 m	7290 kHz
02.30—05.30	Nordamerika	41,15 m	7290 kHz
11.30—14.30	Fernost	25,44 m	11795 kHz
15.30—18.30	Nahost	41,15 m	7290 kHz

Deutsche Verkehrsausstellung München 1953

Über die Deutsche Verkehrsausstellung, die vom 20. Juni bis zum 11. Oktober 1953 in München abgehalten wird und über die wir bereits kurz in Heft 16 der FUNKSCHAU 1952 berichteten, werden jetzt nähere Einzelheiten bekannt.

Das Messegelände auf der Theresienhöhe wird erstmals wieder in seiner vollen Ausdehnung in Betrieb genommen. Das Ausstellungsareal umfaßt 560 000 qm mit 14 Hallen und 140 000 qm Ausstellungsfläche. Es wird in diesem Zusammenhang besonders darauf hingewiesen, daß die Veranstaltung nicht den Charakter einer Industriemesse tragen wird. Zusammengehörige Dinge werden gemeinsam gezeigt, gleichgültig, ob sie von verschiedenen Firmen hergestellt werden. Damit will man erreichen, daß der Besucher nicht durch eine Fülle von Einzelausstellungen verwirrt wird, wie es sich bei einer Industrie-Messe nicht immer vermeiden läßt.

Die Bundespost beabsichtigt, unter anderem eine betriebsfertige Endstelle einer Fernseh-Richtverbindung vorzuführen und dem Publikum Gelegenheit zu geben, sich von den Vorzügen der Landes-Fernwahl (Selbstwählverkehr) zu überzeugen und Telefongespräche mit Land- und Wasserfahrzeugen zu führen.

SOS-Rufe — automatisch aufgenommen

Bisher waren die Schiffsfunker gezwungen, ständig die internationale Seenot-Rufwelle von 500 kHz auf SOS-Rufe abzuhorchen. In Liverpool wurde nun dieser Tage ein Schiff fertiggestellt, das einen Automaten für diesen Abhorchdienst enthält. Sobald die bekannten Morsezeichen ··· — — — ··· auftreffen, spricht das Gerät an und signalisiert den Notruf in alle Schiffsräume. RSH

Funk-Navigationshilfen für die Luftfahrt

Auf der Insel Helgoland errichtete die Fa. C. Lorenz AG eine Mittelwellen-Zielflugbake für den zivilen Luftverkehr. Ferner wurde auf dem Trümmerberg „Der Insulaner" in Berlin ein Lorenz-UKW-Drehfunkfeuer zur Erleichterung der Flugnavigation in den Luftkorridoren nach Berlin aufgebaut.

Werbevorführung von Schallplatten

Nach einer Vereinbarung zwischen der Schallplattenindustrie und der GEMA (Gesellschaft für musikalische Aufführungsrechte) können ohne besondere Autorisation oder Gebührenabgabe Schallplatten in Geschäftsräumen zu Vorführungszwecken abgespielt werden.

Zwergmagnetron

Die General Electric hat ein Zwergmagnetron herausgebracht, das als Oszillator in UHf-Empfängern in die üblichen 7poligen Röhrenfassungen paßt. Die Abstimmbarkeit reicht von 515...930 MHz. Die Leistung beträgt etwa 0,5 Watt.

Alfred Sanio - Leiter des Presse-Ausschusses

Die Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im Zentralverband der elektrotechnischen Industrie konnte keine bessere Wahl treffen, als sie den in Industrie und Presse gleich erfahrenen Pressechef der Philips-Werke, Diplom-Kaufmann Alfred Sanio, zum Leiter ihres Presse-Ausschusses ernannte. Wir beglückwünschen beide Teile zu diesem Arrangement, von dem wir uns eine lebendige Verbindung zwischen dem Rundfunkindustrie-Verband und der Presse erhoffen.

Elektronisches Farbfernsehen

Aus New York wird der erfolgreiche Abschluß mehrmonatiger Versuchssendungen mit vollelektronischen Farbfernseh-Systemen gemeldet. Das Verfahren gestattet die Weiterverwendung der im Gebrauch befindlichen Empfänger. Fi

NWDR-Seewetterdienst

Der NWDR gibt die Meldungen des Seewetterdienstes auf Mittelwelle im Anschluß an seine Nachrichten um 13 Uhr und 1 Uhr nachts. Sie werden um 7 Uhr und 21.45 Uhr durch Mitteilungen über Windstärke und Windrichtung ergänzt. Sturmwarnungen, Unwetter- und Katastrophenmeldungen werden jeweils noch zusätzlich ausgestrahlt. Der Seewetterdienst wird im Diktattempo und knappem Telegrammstil gegeben. Zum Mitschreiben stellt das Meteorologische Amt in Hamburg vorgedruckte Unterlagen mit und ohne Karte zur Verfügung, auf denen man die Wetterlage eintragen kann.

Schallplatten aus Nylon

Einem französischen Ingenieur ist es gelungen, Schallplatten aus Nylon herzustellen, die gleichzeitig biegsam und bruchfest sein sollen. RSH

Das neue RADIO-MAGAZIN

Nr. 1 des RADIO-MAGAZIN erschien am 5. Januar mit folgendem Inhalt:

Gedanken zum Fernsehstart — Fernsehbrief aus Hamburg — Schaltungstechnisches vom Fernsehempfänger — Gelatineschicht als Fernsehoptik — Neue elektrische Musikinstrumente — Picoröhren, Wunderwerke des Feinstbaues — Der Prüfsender bei der Fernsehempfänger-Reparatur — DC 90, eine neue UKW-Mischtriode für Batteriegeräte — Akustik psychologisch — Leise Wiedergabe, noch zu wenig beachtet? — Breitband-Ortsempfänger bester Wiedergabe — Hochspannungserzeugung im Oszillografen — Gleichstromverstärker und Röhrenvoltmeter für Mikrospannungen — Kostenloser Abhörentzerrer — Relaisumschaltung für Tonabnehmer — Einfacher Hochspannungsnetzteil für Kleinoszillografen — Einstufiger UKW-Vorverstärker — Schliche und Kniffe aus der Radiowerkstatt

Bezug durch Post, Buch- und Fachhandel und durch den Verlag. Preis je Heft 1 DM, Abonnement für ein Vierteljahr 3 DM zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr.

G. Emil Mayer — ein Doppel-Jubilar

Das seltene Doppel-Jubiläum des 70. Geburtstages und der 50jährigen Betriebszugehörigkeit konnte der Seniorchef der G. Franzschen Buchdruckerei, G. Emil Mayer, am 4. Januar feiern. Dieses Ereignis eröffnet gleichzeitig das Jubiläumsjahr, in dem die G. Franzsche Buchdruckerei 125 Jahre besteht und die FUNKSCHAU ihren 25. Jahrgang vorlegt. Schon mit 20 Jahren, 1903, trat G. Emil Mayer in das väterliche Unternehmen ein; seiner Tatkraft und Energie ist es zu verdanken, daß die G. Franz'sche Buchdruckerei bei Beginn des zweiten Weltkrieges eine der größten und modernsten Druckereien Münchens war, die besonders im Offset- und Tiefdruck vorbildliche Arbeit leistete. Ein noch größerer persönlicher Einsatz gehörte allerdings nach Kriegsende dazu, die Druckerei, die — unweit des Hauptbahnhofs, im Herzen Münchens gelegen — im Jahre 1944 durch Bombenangriffe zu 75 Prozent zerstört wurde, wieder zu ihrer früheren Leistungsfähigkeit zu bringen. Das gelang in überraschend kurzer Zeit, so daß das Unternehmen zusammen mit dem Verlag heute wieder 210 Personen beschäftigt.

Auf einer der ersten, aus dem Schutt ausgegrabenen und instandgesetzten Maschinen wurde 1946 der Druck der FUNKSCHAU begonnen. Schritt für Schritt wurden die Setzerei, die Fotografie, die Buchdruckabteilung und die übrigen Betriebe ausgebaut. 1949 konnte schließlich auch der Verlag wieder errichtet werden. Es ist das besondere Verdienst des Jubilars, der zusammen mit seinem Bruder, Dr. Ernst Mayer, die Leitung der Buchdruckerei und des Verlages innehat, die Entwicklungsmöglichkeiten des Fachverlages frühzeitig erkannt zu haben. In einer Zeit, in der die Druckerei eigentlich den letzten Pfennig zu ihrem Wiederaufbau benötigte, stellte er die Mittel zur Verfügung, die einen schnellen Aufbau des Franzis-Verlages erlaubten, so daß dieser in überraschend kurzer Zeit in die Reihe der maßgebenden Fachverlage eintreten konnte, heute im In- und Ausland höchste Wertschätzung genießend.

Gesund und rüstig steht G. Emil Mayer heute an der Spitze des Unternehmens. Sein Interesse und seine Fürsorge gelten in gleicher Weise der Druckerei und dem Verlag. Er setzt sich immer dafür ein, dem Betrieb durch fortschrittliche Verfahren und neue Einrichtungen eine überragende Leistungsfähigkeit zu geben, wie auch neue aussichtsreiche Verlagspläne stets seiner besonderen Förderung sicher sind. Bei seinen Mitarbeitern und beim Personal der Firma erfreut er sich höchster Achtung und Wertschätzung. Mit ihnen vereinigen sich zahlreiche auswärtige Mitarbeiter, Berufskollegen und Geschäftsfreunde zu den herzlichsten Glückwünschen für viele weitere Jahre bester Gesundheit und erfolgreichen Schaffens. Schw.

FUNKSCHAU
Zeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Besitzer: G. Emil Mayer, Buchdruckereibesitzer und Verleger, München 27, Holbeinstraße 16 (½ Anteil); Dr. Ernst Mayer, Buchdruckereibesitzer und Verleger, München-Solln, Whistlerweg 15 (½ Anteil).

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis für die gewöhnliche Ausgabe DM 1.60 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für die Ingenieur-Ausgabe DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 80 Pfennig, der Ing.-Ausgabe DM 1.—.

Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 22, Odeonsplatz 2. — Fernruf: 2 41 81. — Postscheckkonto München 57 58.

Berliner Geschäftsstelle: Berlin-Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Berliner Redaktion: O. P. Herrnkind, Berlin-Zehlendorf, Schützallee 79. Fernruf: 84 71 46.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Kortemarkstraat 18. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdrucksrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25.
Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Drei Jahre UKW-FM-Rundfunk bestimmten die Schaltungen der neuen Empfangsgeräte

Mehr als drei Jahre sind vergangen, seit der Bayerische und der Nordwestdeutsche Rundfunk den UKW-FM-Versuchsbetrieb aufgenommen haben. Während im Lande des ersten UKW-Rundfunks, in den Vereinigten Staaten von Amerika, der FM-Betrieb ständig an Umfang und Interesse verliert, hat die Wellennot des Kopenhagener Planes Deutschland zum Pionier in Europa gemacht. England kann sich zwischen AM- und FM-Betrieb noch nicht entscheiden; in Italien und Holland laufen bereits FM - Sender, in Belgien will man in nächster Zeit folgen, und nach neuesten Informationen wollen die Alliierten auch in Österreich den UKW-FM-Rundfunk zulassen. Voraussichtlich wird dann in diesem Nachbarland, gestützt auf die Erfahrungen in der Bundesrepublik, eine stürmische Entwicklung einsetzen, weil alle Interessenten durch die Fachzeitschriften vorbereitet sind und die Geräteindustrie längst die Entwicklungsarbeiten aufgenommen hat.

Entsprach eigentlich die Einführung des UKW-FM-Rundfunk in den USA vor dem zweiten Weltkrieg einem Bedürfnis, oder wurde sie lediglich von der Industrie propagiert, um das Rundfunkgeschäft auszuweiten? Da der UKW - FM - Rundfunk im gleichen Maße zurückgegangen ist, in dem sich das Fernsehen zu einem ganz großen Geschäft entwickelt hat, kann man heute denjenigen Recht geben, die im FM - Betrieb in den USA nur eine künstlich gezüchtete Einrichtung sahen. Demgegenüber ist er bei uns nicht nur wegen des Wellenmangels, sondern auch wegen des Qualitätsbedürfnisses einer breiten Hörerschaft nicht mehr fortzudenken.

Der Verhältnisdetektor hat sich endgültig durchgesetzt

Wo stehen wir nun zu Beginn des Jahres 1953? Die UKW-Teile der neuen Geräte werden durch zwei Ereignisse bestimmt. Die Frage, welcher FM-Demodulator sich auf die Dauer durchsetzen würde, ist durch die neuen Röhren EABC / UABC 80 und HABC 80 endgültig zugunsten des Verhältnisdetektors gefallen. Durch diese Kombinationsröhren hat der der deutschen Entwicklung zuwider laufende Zustand aufgehört, daß Röhren nur für eine Betriebsart vorgesehen sind, bei der anderen aber brachliegen. Das zweite Ereignis, das die UKW-Teile der Empfänger 1952/53 entscheidend beeinflußt hat, sind die Bestimmungen der Bundespost, nach denen die zugelassene Strahlung des UKW - Oszillators auf ein Maß beschränkt worden ist, das beim zukünftigen Fernsehen Störungen durch UKW - Empfänger in tragbaren Grenzen hält.

Störstrahlung und Schaltungstechnik der Mischstufe

Die erfreuliche Klarheit und Einheitlichkeit, die sich für die Schaltungstechnik von Eingangs- und Mischstufen entwickelt hatten, sind durch die Vorschriften über die künftig zulässige Störstrahlung zunächst gestört. Die gestellten Bedingungen sind zwar erfüllt, doch kann man bisher nicht behaupten, daß sich ein Schaltungs-Standard abzeichnete, wie es heute beim AM-Super der Fall ist. Es wird wieder einige Zeit dauern, bis Klarheit über die Eingangsstufen herrscht. Gegenwärtig bevorzugen manche Hersteller besondere UKW-Vor- und Mischstufen (etwa EF 80, EC 92), die beim AM-Betrieb stilliegen, dafür aber den Vorzug bieten, durch den Einbau in alle Modelle verhältnismäßig billig und durch gute Abschirmung strahlungssicher zu sein. Im übrigen stehen als Oszillatorröhren, vorwiegend mit additiver Mischung, die Trioden EC 92, ECC 81 und das Triodensystem der neuen Mischröhre ECH 81 im Wettbewerb. Man vermißt eine Mischhexode, die mit einer Triode EC 92 als Oszillator sowohl auf den klassischen Wellenbändern als auch bei UKW arbeiten könnte und dazu strahlungssicheren Betrieb gewährleistete. Da die Systeme der Röhre ECH 81 bis auf die gemeinsame Heizung getrennt sind, lassen sich ähnliche Schaltungen mit zwei Röhren ECH 81 aufbauen, doch liegt dann bei jeder Betriebsart ein Triodensystem tot. Um mit einer einzigen Röhre ECH 81 bei AM- und FM-Empfang auskommen zu können und in letzterem Falle das Hexodensystem als aperiodische Vorstufe und das Triodensystem als additive Misch- und Schwingstufe zu verwenden, hat ein Hersteller in zwei Modellen zu einem bemerkenswerten Mittel gegriffen. Der Konstrukteur ist vor das Problem gestellt, die zweiten Harmonischen des Oszillators von der Antenne fernzuhalten. Beim Bereich 87 bis 100 MHz und der Zwischenfrequenz 10,7 MHz bestreicht der Oszillator den Bereich 97,7 bis 110,7 MHz; seine zweiten Harmonischen liegen bei 195,4 bis 221,4 MHz und somit im Fernsehband. Durch günstigen Aufbau der Schaltung und der Verdrahtung, durch günstige Wahl der Erdungspunkte, geeignete Einzelteile und Abschirmungen ist die Kopplung zwischen Oszillator und Antenne derart klein gehalten, daß nur noch der Weg von dem Triodensystem über das Hexodensystem zur Antenne bleibt. Hier greift nun ein ebenso einfaches wie wirksames Mittel an, Ausstrahlungen der zweiten Harmonischen des Oszillators zu vermeiden. Durch Kombination von drei Kurzschlußleiterpaaren von einer Viertelwellenlänge offen bzw. einer halben Wellenlänge kurzgeschlossen wird ein Netzwerk erzielt, das für die kurzzuschließenden Oberwellen einen kleinen Widerstand darstellt, für die zu empfangenden Frequenzen aber einen großen. Es stellt für die Empfangsfrequenzen einen Parallelresonanzkreis, für die Oberwellen des Oszillators aber einen Serienresonanzkreis dar. Praktisch handelt es sich um drei isolierte, verdrillte Stücke Schaltdraht, die durch Abschneiden abgestimmt werden.

Höchste UKW-Empfindlichkeit in allen Geräteklassen

Auch der UKW-Teil von verhältnismäßig kleinen Superhets ist diesmal von einer Empfindlichkeit, wie man sie früher nur beim Großsuper antreffen konnte. Zusammen mit der als Standard geltenden eingebauten Antenne soll dadurch der sichere Empfang des nächsten Senders ermöglicht werden. Daß die eingebaute Antenne sogar eine Auswahl mehrerer Sender bietet, sollte man nicht als erstrebenswert ansen; vielmehr sollte man sich nach dem Ausbau des UKW - Netzes auf Sinn und Zweck des UKW-Rundfunks besinnen, der darin liegt, den Empfang des UKW-Orts- oder Bezirkssenders mit eingebauter Antenne sicherzustellen.

Das Streben nach höchster Empfindlichkeit hat nämlich erhöhten Aufwand beim Zf - Teil im Gefolge. Empfindlichkeit hat aber nur solange Wert, wie der empfangene Sender nicht im Rauschen untergeht.

Hätte man eine Mischhexode zur Verfügung, so könnte man einen für den UKW-Ortssender gut ausreichenden Super bauen mit einer Bestückung wie der folgenden: EH 80, EC 92, EF 41, EABC 80, EL 41; damit ließen sich die Strahlungsbedingungen der Bundespost auf UKW erfüllen, und alle Röhren wären bei AM- und FM-Empfang in Betrieb.

Getrennte UKW-Abstimmung erhöht den Gebrauchswert

Eine Reihe der neuen Empfänger trägt einer Erfahrung Rechnung, die der Hörer eher als der Hersteller zu machen geeignet ist. Die meiste Zeit ihrer Lebensdauer sind fast alle Empfänger auf den Ortssender eingestellt. Da es jetzt aber je einen Ortssender im Mittelwellen- und im UKW-Bereich gibt, muß ständig neu eingestellt werden, wozu ein Bereichwechsel erschwerend hinzukommt. Es ist darum eine erhebliche Erleichterung für den Hörer, wenn der UKW - Bereich unabhängig von den übrigen Bereichen eingestellt werden kann. Zumal bei den jetzt allgemein gebräuchlichen Bereichdrucktasten hat er dann seine beiden Ortssender bequem zur Hand; in beschränktem Umfange werden so aus den Bereichdrucktasten Sendertasten. Konstruktiv hat man die getrennte Einstellung durch die Kombination des UKW - Bereiches mit der Kurzwellenlupe glänzend gelöst. Erfreulich ist auch die Tatsache, daß einige Hersteller die Skala des UKW-Bereiches nach Kanälen geeicht haben; dadurch sind Anhaltspunkte bei der Einstellung gegeben, auf die man aus Gewohnheit nicht verzichten möchte.

Als Kuriosum sei schließlich noch ein Gerät erwähnt, das auf Mittelwellen als Zweikreiser läuft, im UKW - Bereich aber als Super. Es ist mit den Röhren EC 92 (UKW - Oszillator und Mischer), EF 41 (Mittelwellen - Hf-, UKW - Zf - Stufe) und ECL 113 (Demodulator und Endstufe) bestückt. Damit ist ein guter Ersatz für den Pendler gefunden, der aus naheliegenden Gründen auf dem Aussterbeetat steht.

Nf-Teil und Lautsprecher besser als manche Übertragungswege der Sender!

Von den Niederfrequenzteilen und den Lautsprechern läßt sich sagen, daß ihre Qualität vielfach über derjenigen der Übertragungstechnik steht. Wir sind heute so weit, daß der Hörer ohne große Mühe feststellen kann, ob eine Sendung durch eine kurze oder eine lange Leitung zum Sender kommt, ob sie direkt ins Mikrofon oder vom Band gegeben wird. Es ist an der Zeit, daß die Sendegesellschaften auf diese Tatsache Rücksicht nehmen und mehr als bisher direkte Sendungen für den UKW-Rundfunk veranstalten. Wer ein und dasselbe Programm über mehrere UKW-Sender abhören kann, wird bald denjenigen herausgefunden haben, der über die kürzeste Leitung mit dem Studio verbunden ist. In dieser Feststellung liegt eigentlich die beste Rechtfertigung für den UKW-FM-Rundfunk. Nicht wenig hat dazu die vielfache Verwendung von Hochtonlautsprechern beigetragen, die in dieser Saison insofern eine erfreuliche Verbesserung erfahren haben, als man gewölbte Abstrahlflächen findet, die in horizontaler Richtung einen breiten Winkel bestrahlen und dadurch der Richtwirkung ebener Flächen bei hohen Tonlagen entgegenarbeiten.

Das ist die Entwicklung nach drei Jahren, an deren Anfang manche Bedenken über die Zweckmäßigkeit des UKW - FM-Rundfunks standen. Es kann kein Zweifel darüber bestehen, daß er sich durchgesetzt hat und eine Dauererscheinung ist. Die Zahl derer, die an seinen Vorteilen Gefallen finden, wird im gleichen Maße steigen, in dem alte Empfänger ohne UKW-Teil durch den natürlichen Ablauf der Dinge ersetzt werden müssen.

Dr. A. Renardy

Ein neuer deutscher Transistor

Nach langen sorgfältigen Vorarbeiten hat jetzt die SAF als erstes der großen deutschen Unternehmen einen Transistor auf den Markt gebracht. Dies ist um so mehr zu begrüßen, als angesichts des heutigen Standes der Technik die Halbleiter-Trioden von zahlreichen Fachleuten seit langer Zeit sehnsüchtig erwartet wurden. Während die amerikanischen Transistoren selbst für amerikanische (zivile) Kreise kaum beschaffbar sind, litten die bisherigen deutschen Transistor-Fertigungen spürbar unter großen Schwierigkeiten, besonders aber unter dem Kapitalmangel, denn eine Transistor-Fertigung setzt nicht nur größte Erfahrungen in der Physik der Halbleiter und eine souveräne Beherrschung diffiziler Arbeitsgänge voraus, sondern erfordert leider auch erhebliche Investitionsmittel. Dies wird deutlich, wenn man bedenkt, daß vor kurzem vier große und gewiß nicht notleidende amerikanische Unternehmen Staatsgelder in Höhe von je 1 bis 1,5 Millionen Dollar allein zur Verbesserung der Fabrikationseinrichtungen für Transistoren erhielten. Unter diesen Umständen ist es besonders hoch zu werten, daß sich deutsche Spezialisten mit bescheidensten Mitteln, aber unermüdlichem Fleiß bemühen, zuverlässige Transistoren zu entwickeln und in praktisch brauchbaren Toleranzen auf den Markt zu bringen.

Der unter Verwendung ausgesuchter Materialien gebaute SAF-Transistor VS 200 braucht einen Vergleich mit dem leistungsfähigsten amerikanischen Transistor nicht zu scheuen, wie die in der **Tabelle** mit aufgeführten Daten des G 11, einer Germanium-Leistungstriode der General Electric, beweisen. Mit einem Durchmesser von 4,8 mm bei 12 mm Körperlänge ist der neue SAF-Transistor sogar noch kleiner als die bekannten Kristalldioden der gleichen Firma. Als Anschlüsse dienen drei 27 mm lange Drähte, von denen der 0,8 mm starke Basisanschluß an der einen Stirnseite sitzt, während die Anschlüsse der Collector- und Emitternadeln als 0,4 mm starke Drähte die andere Stirnseite verlassen. Das gesamte Halbleitersystem ist in eine feste Kunststoffmasse eingebettet und daher weitgehend unempfindlich gegen Stöße und andere mechanische Beanspruchungen.

Die elektrischen Daten des neuen Punkt-Transistors (s. Tabelle) eröffnen ihm zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten, unter denen an erster Stelle die Verstärkung schwacher Nieder- oder Hochfrequenzströme sowie die Schwingungserzeugung, z. B. in Oszillatorschaltungen, stehen. **Bild 1** zeigt die Ersatzschaltung dieses Typs, während **Bild 2** die Collector-Kennlinien in Abhängigkeit vom Emitterstrom wiedergibt. Aus **Bild 3** kann der Emitterstrom in Abhängigkeit von der Emitterspannung und dem Collectorstrom (Parameter) ermittelt werden. In der Praxis arbeitet man im Emitterkreis stets mit einem Schutzwiderstand, der den Emitterstrom auf zulässige Werte (max. 6 mA) begrenzt und dadurch auch den Collector schützt.

Beim Einbau von Transistoren sind die gleichen Vorsichtsmaßregeln wie bei Kristalldioden zu beachten. Insbesondere soll nur mit geerdetem oder spannungslosem Lötkolben in spannungsfreien Schaltungen und ferner so kurzzeitig gelötet werden, daß die Kristalltriode keine unzulässige Erwärmung erfährt. Herbert G. Mende

Transistoren aus Serienfertigung

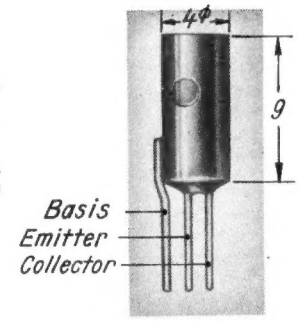
Die Entwicklung der Transistor-Technik macht in Amerika große Fortschritte. Um eine Serienfertigung großen Stils einzuleiten, wurden vier Firmen (General Electric, Raytheon, RCA, Sylvania) vom Signal Corps insgesamt 5 377 960 $ zur Verfügung gestellt, die in erster Linie der Verbesserung der Herstellungsmethoden und der Einrichtung automatischer Maschinen dienen sollen. Aber schon jetzt sind bewährte Transistor-Typen auf dem Markt, die einer vorwiegend manuellen Serienfertigung entstammen.

Als Beispiel sei hier der auch in Deutschland erhältliche[1]) Transistor G 11 der General Electric genannt, der zur Bestückung von Verstärker- und Oszillatorstufen entwickelt wurde. Für elektronische Zähl- und Rechenstufen ist dagegen der Typ G 11 A besser geeignet, dessen Eigenschaften im Vergleich mit denen des Typs G 11 in der **Tabelle** aufgeführt sind[2]). Beide Transistoren haben den gleichen äußeren Aufbau. In einem Messinggehäuse **(Bild)** von 4 mm Durchmesser und 9 mm Länge, das zugleich den Anschluß der Basiselektrode vermittelt, ist ein Germaniumkristall mit zwei Nadelelektroden untergebracht und durch eine unhygroskopische Wachsfüllung feuchtigkeitsdicht von der Umgebung abgeschlossen. Die 0,4 mm starken Anschlußdrähte bestehen aus silberplattierter Phosphorbronze und sind in einem gegenseitigen Abstand von 1,2 mm so angeordnet, daß sie (bei 6,35 mm Länge) in übliche Subminiatur-Röhrenfassungen eingesteckt werden können. Beide Typen vertragen eine Collector-Verlustleistung von 0,1 Watt, so daß sie bei bescheidenen Ansprüchen als Leistungsverstärker eingesetzt werden können. Sie sind bis zu 40° C Umgebungstemperatur verwendbar.

Die gleiche Firma hat jetzt nadellose Transistoren angekündigt, die sogar Temperaturen bis zu 120° C aushalten. (Nach Electronics, Oktober 1952, 5, 14 und nach Firmenunterlagen.) hgm

[1]) Durch Herbert Anger, Frankfurt/M., Taunusstr. 20.

[2]) Vgl. den vorhergehenden Aufsatz „Ein neuer deutscher Transistor".



Form und Maße der General-Electric-Transistoren Type G 11 und G 11 A. Man beachte die geringen Abmessungen

Tabelle der Transistor-Daten

Eigenschaften	SAF VS 200	GE G 11	
Max. Betriebswerte			
Collectorspannung	—20	—30	Volt
Collectorstrom	— 8	— 7	mA
Collectorverlustleistung	120	100	mW
Emitterstrom	+ 6	+ 3	mA
Temperatur	+45	+40	°C
Norm. Arbeitspunkt			
Collectorspannung	—20	—25	Volt
Emitterstrom	+0,5	+0,5	mA
Emitterwiderstand	500	ca. 275	Ω
Basiswiderstand	120	200	Ω
Collectorwiderstand	12	22	kΩ
Übertragungswiderstand	30	—	kΩ
Stromverstärkungsfaktor α	> 2	2,2	—
Sp.-Verstärkungsfaktor β	>30	—	—
Leistungsprodukt α · β	>75	—	—

Technische Daten amerikanischer Transistoren

	G 11	G 11 A	
Maximale Collectorspannung	30	30	Volt
Maximaler Collectorstrom	7	7	mA
Maximaler Emitterstrom	3	3	mA
Emitter-Spitzensperrspannung	50	50	Volt
Mindestwiderstand im Emitterkreis	500	—	Ω
Betriebswerte für geerdete Basis bei 25 V Collectorspannung, 0,5 mA Emitterstrom und 25° C:			
Basiswiderstand	200	450	Ω
Collectorwiderstand	22	30	kΩ
Eingangswiderstand (Emitter + Basis)	475	900	Ω
Stromverstärkungsfaktor α	2,2	2,2	—
Leistungsverstärkung[1])	17	—	db
Grenzfrequenz (α = 3 db unter dem Wert für 1000 Hz)	2	—	MHz
Abschaltzeit[2])	—	1	µs
Rauschfaktor	57	—	db

[1]) Bei 500 Ω äußerem Eingangswiderstand und 20 kΩ Collectorbelastung

[2]) Bei geerdetem Collector für 500 Hz Rechteckschwingungen mit 15 V an 700 Ω Basis-Innenimpedanz.

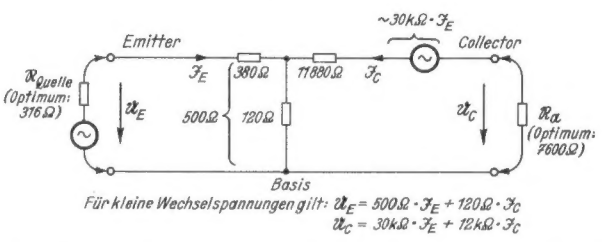


Bild 1. Vereinfachtes Ersatzschaltbild des SAF-Transistors VS 200

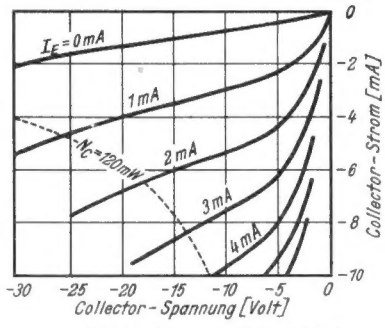


Bild 2. Collector-Kennlinien

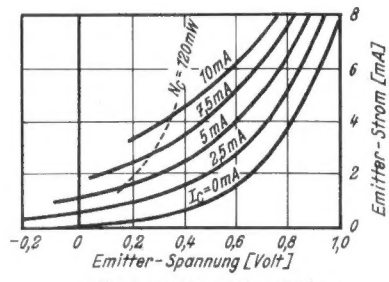


Bild 3. Emitter-Kennlinien

Fernseh-Antennen-Verstärker

Antennen-Verstärker werden für folgende Zwecke angewendet:

1. Zum Verstärken eines Hf-Signals, um es auf ein größeres Leitungsnetz geben zu können, an das dann mehrere Verbraucher (Rundfunk- und Fernsehgeräte) angeschlossen werden können. Verstärker dieser Art werden für den Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereich schon seit vielen Jahren industriemäßig hergestellt und haben sich gut bewährt. Zum Verstärken dieser Wellenlängen werden ausnahmslos Pentoden (EF 12, EF 14, EF 42 usw.) verwendet.

2. Zum Verstärken eines sehr schwachen Hf-Signals, das durch eine längere Zuleitung zum Empfänger eine zu große Dämpfung erfahren und dadurch im Grundrauschen des Empfängers untergehen würde. Angenommen, ein Sender würde 100 µV in der Antenne induzieren, die Verluste in der Hf-Leitung zum Empfänger würden 60 % betragen, so hätte man bei einer Eigenrauschspannung des Empfängers von 10 µV ein Signal/Rausch-Verhältnis von

$$\frac{100 - 100 \cdot 0{,}6}{10} = \frac{40}{10} = \frac{4}{1}$$

Würde man dagegen dieselbe Antenne mit 100 µV Hf-Spannung unmittelbar an einen Antennenverstärker mit dem gleichen Grundrauschen von 10 µV anschließen, so würde man ein Signal/Rausch-Verhältnis von

$$\frac{100}{10} = \frac{10}{1} \text{ erhalten.}$$

Verstärkt der Antennen-Verstärker um den Faktor 10, so steht selbst bei 60 % Leitungsverlust eine so hohe Spannung am Empfängereingang zur Verfügung, daß das Empfängerrauschen unwesentlich wird.

Im folgenden soll ein für beide Zwecke geeigneter Antennen-Verstärker für λ = 1,5 m (Fernsehen) beschrieben werden. Der Verstärkerausgang wurde auf konzentrische 60-Ω-Kabel angepaßt, um durch die Abschirmung eine Rückwirkung der verstärkten Hochfrequenz auf den Dipol und eine Einstreuung von Störungen zu verhindern.

Die Antennenanpassung am Empfänger mußte auf 60 Ω abgeändert werden, da die meisten Industriegeräte auf 240 Ω ausgelegt sind. **Bild 1** zeigt die Schaltung eines asymmetrischen Antennen-Verstärkers. Als Antenne dient ein einfacher Faltdipol mit Reflektor, der über eine sehr kurze 240-Ω-Leitung und die Antennenkopplungsspule an den Schwingkreis und das Gitter der ersten Röhre angekoppelt ist. An Stelle des einfachen Faltdipols läßt sich natürlich auch jede andere Antennenform verwenden.

In der Schaltung arbeiten die Röhrensysteme 1, 3 sowie 5 (und 6) als normale Katodenbasisverstärker und die Systeme 2 und 4 in Gitterbasisschaltung. Da die ersten beiden Röhren ECC 81 vollständig gleich angewendet werden, genügt es, vorerst die Funktion einer ECC 81 zu erklären. — Das erste Triodensystem arbeitet als Katodenbasisverstärker. Der Außenwiderstand Ra wird hauptsächlich durch die Eingangsimpedanz des zweiten als Gitterbasisverstärker arbeitenden Systems gebildet. Sie beträgt ungefähr

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{5 \cdot 10^{-3}} = 200\ \Omega.$$

Der wesentlich höhere Widerstand der Drossel in Reihe mit dem 50-Ω-Widerstand in der Anodenleitung des ersten Systems kann gegenüber den 200 Ω vernachlässigt werden. Der Verstärkungsgrad des ersten Systems beträgt demnach

$$V = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 200 = 1.$$

Wegen der fehlenden Verstärkung und wegen des geringen Außenwiderstandes ist keine Anodenrückwirkung oder gar Rückkopplung zu befürchten.

Die zweite Triode arbeitet als Gitterbasisverstärker, d. h. das Gitter liegt sozusagen als Abschirmung zwischen Anode und Katode auf Erdpotential. Der Eingangskreis liegt zwischen Katode und (über das RC-Glied zur Gitterspannungserzeugung) Masse, der Ausgangskreis zwischen Anode und Masse.

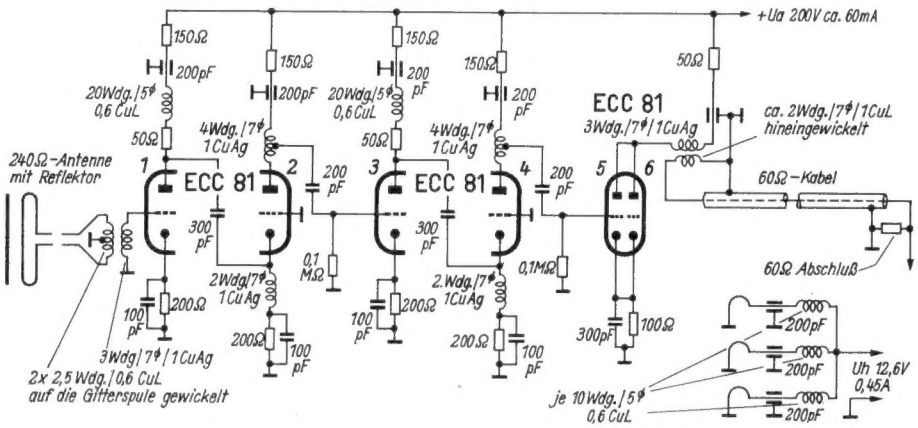


Bild 1. Schaltung eines Fernseh-Antennen-Verstärkers

Die Ankopplung an die Vorröhre erfolgt über einen dämpfungsarmen Kondensator von 300 pF. Dieser Wert mag für die Frequenz von 200 MHz reichlich hoch erscheinen, er ist aber möglichst groß zu wählen, um einen Verlust durch kapazitive Spannungsteilung gegenüber der Schalt- und Röhrenkapazität zu vermeiden. — Mit dieser Schaltkombination (Katoden-Gitterbasisschaltung) erreicht man eine Verstärkung wie mit einer Pentode gleicher Steilheit, jedoch mit einem um 50 % kleineren Rauschpegel. Die Verstärkung wäre demnach

$$V = S \cdot Ra \approx 5.$$

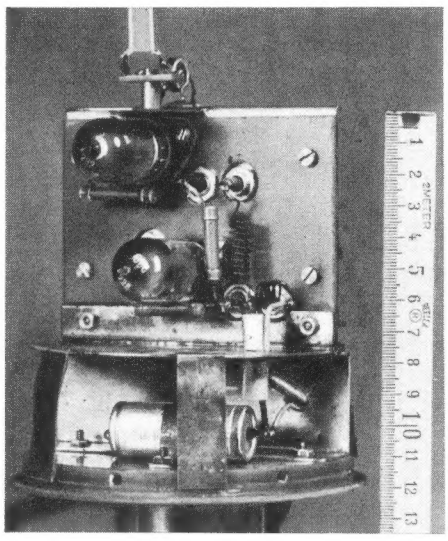


Bild 2. Aufbau der zweistufigen Ausführung

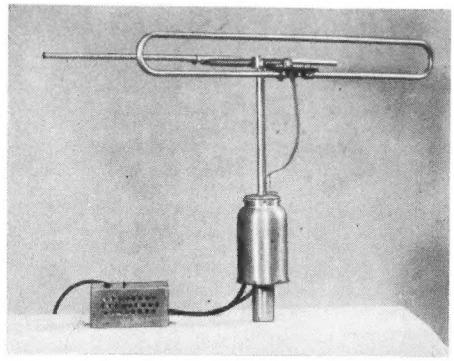


Bild 3. Der Verstärker ist in einem wasserdichten Gehäuse unmittelbar am Antennenmast angebracht

Auf die erste Katoden-Gitterbasisstufe folgt eine zweite gleichartig aufgebaute. Die dritte ECC 81 wurde lediglich zur Anpassung für größere Kabellängen vorgesehen und ist bei dem abgebildeten Gerät **(Bild 2)** nicht eingebaut. Mit dem gesamten Verstärker ließ sich bei dem Versuchsgerät eine etwa 18fache Verstärkung bei einer Bandbreite von nahezu 5 MHz erzielen. Gemessen wurde vom Gitter des ersten Systems zur Anode des letzten, jedoch ohne Kabel- und Anpassungsverluste. Durch diese Verluste sank die Gesamtverstärkung auf etwa 9 bis 10 herab.

Das Gerät wurde nach Bild 2 auf kleine U-förmige Einzelchassis aufgebaut, die übereinander auf eine Pertinaxplatte geschraubt wurden. Diese Maßnahme war notwendig, um Gehäuseströme zwischen den einzelnen Verstärkerstufen zu vermeiden. Die Betriebsspannungen werden über Durchführungskondensatoren zugeführt. Der Netzteil wurde wegen der Wärmeentwicklung getrennt in einem kleinen Aluminiumkasten untergebracht. Von hier aus werden die 200-V-Anoden- und die 12,6-V-Heizspannung mittels eines vierpoligen Gummikabels zum Verstärker geleitet. Der Verstärker selbst ist wasserdicht in ein rundes Aluminiumgehäuse eingebaut und auf den Antennenmast aufgesetzt. Auf dem Deckel des Gehäuses ist der Faltdipol angebracht **(Bild 3)**. Das 240-Ω-Flachkabel geht durch eine Trolituldurchführung unmittelbar zur Antennenspule, die auf die Gitterspule der ersten Röhre aufgewickelt ist.

Das Gerät wird Stufe für Stufe durch Zusammendrücken bzw. Auseinanderziehen der Spulen vorabgeglichen. Danach muß der gesamte Verstärker noch einmal nachgeglichen werden. Dies erwies sich bei allen Versuchsgeräten als erforderlich, weil kleine Rückwirkungen unvermeidbar sind.

Der Ankopplung des 60-Ω-Kabels an die letzte Stufe muß besondere Sorgfalt gewidmet werden. Man taucht die, um vielleicht eine Windung größer gewählte, Ankopplungsspule in die Anodenkreisspule hinein, bis ein Maximum erreicht und überschritten wird. Daraufhin verkleinert man die Selbstinduktion der Ankopplungsspule etwas und versucht wiederum das Maximum zu erreichen. Die Spule wird daraufhin schrittweise weiter verkleinert, bis das Maximum beim vollständigen Eintauchen erzielt ist. Während des ganzen Vorganges muß der Anodenkreis laufend nachgeglichen werden, um eine Fehlmessung zu vermeiden.

Versuchsweise wurde auch ein symmetrischer Verstärker mit zwei Röhren ECC 81 aufgebaut. Es ergaben sich jedoch keine Vorteile gegenüber der asymmetrischen Ausführung. Die Röhren müssen beim symmetrischen Aufbau durchweg in Katodenbasisschaltung arbeiten. Die sich dadurch ergebende Schwingneigung ist durch Neutralisieren zu beseitigen. Abgleichen und Neutralisieren sind jedoch schwierig durchzuführen. Das Versuchsgerät ergab bei etwa gleichem Verstärkungsfaktor nur eine Bandbreite von etwa 3 MHz gegenüber 5 MHz bei der asymmetrischen Ausführung.

Horst Fünfstück

Die Richtwirkung von Fernsehantennen

Es liegt im Mechanismus des Fernsehens begründet, daß wir im Fernsehbild Störungen der Ausbreitung elektrischer Wellen deutlich wahrnehmen. Wir verzeichnen Störungen, die durch die Ankunft zweier Wellen verursacht werden, die auf verschieden langen Wegen unseren Empfänger erreichen; es erscheint dann ein zweites, meist schwächeres Bild, das seitlich gegen das Hauptbild verschoben ist und als „Geist" bezeichnet wird. Fernsehantennen sind daher so auszubilden, daß sie Wellen nur aus einer einzigen Richtung aufnehmen und den Empfang solcher Wellen verhindern, die durch Spiegelung an Gebirgen oder Gebäuden später und schwächer aus anderen Richtungen eintreffen.

Deshalb werden Fersehantennen stets als Richtempfangsantennen gebaut. Als Maß für die Bevorzugung in der gewünschten Richtung wird das Verhältnis zwischen der von vorn und von hinten aufgenommenen Empfangsenergie angegeben und als Vor-Rück-Verhältnis bezeichnet. Weiterhin soll eine Fernsehantenne auch in großer Entfernung vom Sender eine möglichst hohe Spannung liefern; dies wird ebenfalls durch die Richtwirkung erreicht. Als Maß hierfür gibt man an, um wieviel größer die Spannung gegenüber einem einfachen Dipol ist, und man nennt dies den Spannungsgewinn. Mittel, um das Vor-Rück-Verhältnis und den Gewinn zu verbessern, sind Reflektoren und Direktoren[1]) sowie das Übereinandersetzen mehrerer gleichartiger Antennen (Aufstocken).

Bedeutsam ist hierbei, ob die Eigenschaften der Antenne für das ganze Fernsehband von 174 bis 216 MHz oder nur für ein oder zwei Kanäle verbessert werden. Breitbandeigenschaften sind zweckmäßig, um ohne Schwierigkeiten alle sechs Kanäle zu empfangen. Selektive Antennen bringen u. U. für die gewünschte Frequenz einen größeren Gewinn und unterdrücken frequenzbenachbarte Störsender.

Zur Darstellung der Richteigenschaften und des Spannungsgewinnes verwendet man die Antennencharakteristik, und man unterscheidet hierbei die Horizontal- und Vertikalcharakteristik. In **Bild 1** sind die Horizontalcharakteristiken verschiedener Fernsehantennen eingetragen. Die ellipsenförmigen Kurven bedeuten, daß in der Längsrichtung der Ellipse eintreffende Wellen mit der größten Spannung aufgenommen werden, während solche, die um geringe Winkel davon abweichen, bei gleicher Feldstärke entsprechend kleinere Spannungen ergeben. Seitwärts ankommende Wellen erzeugen überhaupt keine Spannungen, während genau entgegengesetzt zur Hauptrichtung eingestrahlte wieder schwach hörbar werden.

Kurve **a** stellt zu Vergleichszwecken die Charakteristik eines einfachen Faltdipols dar[2]). Sie besteht aus zwei gleichgroßen Kreisen; man empfängt aus beiden Hauptrichtungen gleichgut, das Vor-Rück-Verhältnis ist 1. Das Maximum der Kurven wird beim Wert 1 gezeichnet.

Bei der Kurve **b** ist der Dipol durch einen Reflektorstab ergänzt (**Bild 2**). Dadurch schiebt sich die Kurve in der bevorzugten Richtung bis zum Wert 1,4 vor, der Gewinn beträgt also 1,4 gegenüber dem einfachen Dipol. Gleichzeitig schrumpft die Richtkeule auf der entgegengesetzten Seite zusammen, das Vor-Rück-Verhältnis beträgt bei dieser Antennenform 2:1 bis 4:1, d. h. von zwei gleichstarken genau gegenüberliegenden Sendern erzeugt der in der Hauptrichtung liegende die zwei- bis vierfache Spannung. Diese verhältnismäßig einfache Antenne eignet sich daher mehr zum Empfang in Sendernähe, wenn genügend Empfangsspannung in der Hauptrichtung zur Verfügung steht.

Kurve **c** gilt für einen Faltdipol mit Direktor und Reflektor (**Bild 3**), der Antennengewinn in der Hauptrichtung wird vergrößert und auch das Vor-Rück-Verhältnis wird verbessert. Eine solche Antenne hat noch sehr gute Breitbandeigenschaften und bringt daher auf den Fernsehkanälen 1 und 6 gleich guten Empfang wie auf den dazwischenliegenden Kanälen.

Verbessert man die Richtwirkung durch einen weiteren Direktor (**Bild 4**), dann ergibt sich Kurve **e**. Der Spannungsgewinn gegenüber Kurve c ist sehr beträchtlich, er wird allerdings durch geringere Bandbreite erkauft. Die günstigen Eigenschaften einer solchen Antenne gelten nur für zwei benachbarte Kanäle. Sie ist daher für Gebiete mit schwachem Empfang geeignet, wo unter Verzicht auf Mehrkanalempfang eine preiswerte Hochleistungsantenne gewünscht wird.

Durch Hinzufügen weiterer Direktoren würde die Antenne noch schmalbandiger werden, man geht daher über vier Elemente in einer Ebene selten hinaus und erreicht

Eigenschaften von Fernsehantennen

Aufbau	Bild	Bereich MHz	Vor-Rück-Verhältnis[1])	Gewinn[2])	Kurve in Bild 1 u. 7	Hirschmann Typ
Faltdipol-Reflektor	2	174...216	2:1 bis 4:1	1,4...1,6	b	Fesa 100
Direktor-Faltdipol-Reflektor	3	174...216	5:1 bis 7:1	1,8	c	Fesa 200
Zwei Direktoren-Faltdipol-Reflektor	4	2 Kanäle	10:1	2,8	e	Fesa 300
Zweistöckig	5	174...216	2,2:1 bis 5:1	2,1...2,5	d	Fesa 2100
Vierstöckig	6	174...216	2,1:1 10:1	4...4,8	f	Fesa 600

[1]) [2]) Der niedrige Werte bezieht sich auf die Ränder und der hohe auf die Mitte des von der Antenne bestrichenen Bandes.

[1]) Funktechnische Arbeitsblätter, 7. Lieferung: At 81, UKW-Antennen, Franzis-Verlag, München 22.

[2]) Einfache und zusammengesetzte Dipolanordnungen. FUNKSCHAU 1952, Heft 14, S.259.

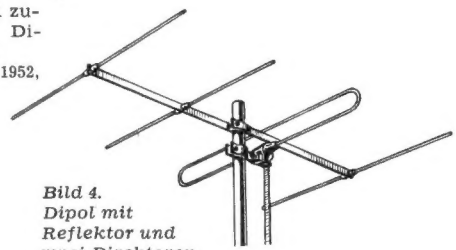


Bild 4. Dipol mit Reflektor und zwei Direktoren

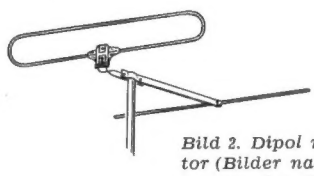


Bild 2. Dipol mit Reflektor (Bilder nach Ausführungen der Fa. Richard Hirschmann, Esslingen/Neckar)

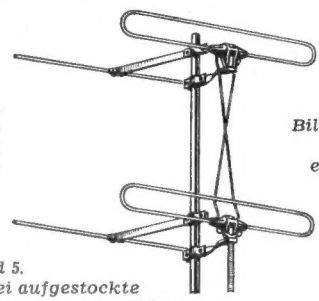


Bild 5. Zwei aufgestockte Antennen nach Bild 2

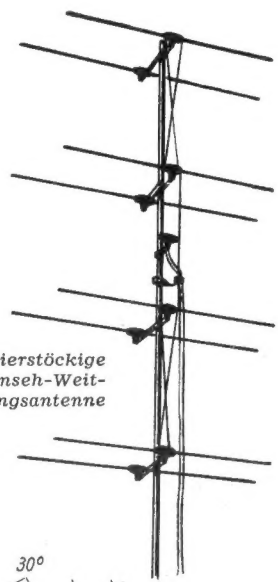


Bild 6. Vierstöckige Fernseh-Weitempfangsantenne

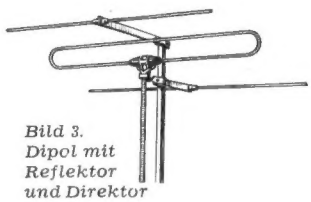
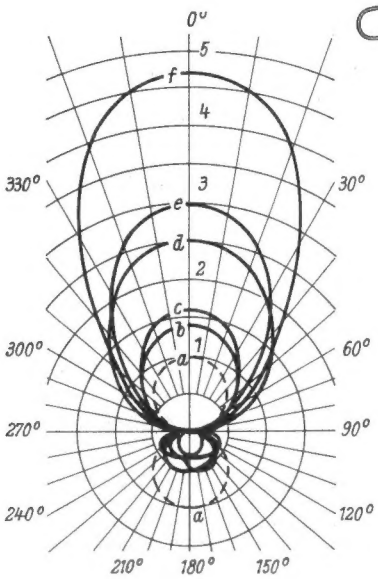
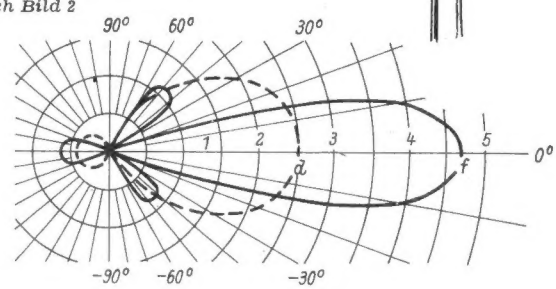


Bild 3. Dipol mit Reflektor und Direktor



Links: Bild 1. Horizontalcharakteristik verschiedener Fernsehantennen. a=Dipol, b=Anordnung nach Bild 2, c=Bild 3, d=Bild 5, e=Bild 4, f=Bild 6



Rechts: Bild 7. Vertikalcharakteristik; d = Antenne nach Bild 5, e = Bild 6

weitere Verbesserungen durch Aufstocken. So zeigt **Bild 5** eine zweistöckige Fernsehantenne. Sie besteht aus zwei durch eine Koppelleitung verbundenen Antennen nach Bild 2 (Dipol-Reflektor) im Abstand von etwa einer halben Wellenlänge. Die zugehörige Antennencharakteristik in Bild 1 ist Kurve **d**. Sie bringt also gegenüber der einstöckigen Antenne gleichen Typs (Kurve b) eine Verbesserung, die fast an die Vierelement-Antenne nach Kurve e heranreicht, aber die Eigenschaft hat, nicht nur für zwei Kanäle, sondern für das ganze Fernsehband zu gelten. Über einen weiteren Vorteil wird noch gesprochen werden.

Kurve **f** in Bild 1 gehört zu einer vierstöckigen Antenne nach **Bild 6**. Hierbei sind acht Dipolelemente in vier Stockwerken angeordnet; sie ergeben hohen Spannungsgewinn für alle sechs Kanäle. Diese Antenne ist also besonders als Weitempfangsantenne für höchste Leistungen geeignet.

Mehrstöckige Antennen haben noch einen weiteren Vorteil: Es wird auch die vertikale Richtwirkung bedeutend verbessert, d. h. vorzugsweise waagerecht ankommende Wellen werden aufgenommen, nicht aber schräg von unten kommende Störstrahlungen. Gestockte Antennen sind daher besonders zur Anbringung über Straßen mit starkem Autoverkehr geeignet. So ergibt die zweistöckige Antenne eine Vertikal-Charakteristik d in **Bild 7**. Störstrahlungen bis zu etwa 70° von der Waagerechten liegen im toten Winkel. Noch besser ist die Wirkung bei der vierstöckigen Antenne, Kurve f. Sie ergibt eine sehr schmale „Richtkeule", allerdings treten hierbei zwei sogenannte Nebenzipfel auf, die jedoch die Gesamtwirkung nur unwesentlich beeinflussen.

Die besprochenen Antennenformen stehen neben einigen anderen auf dem Fertigungsprogramm der Firma Richard Hirschmann. Die **Tabelle** gibt nochmals einen Überblick über die verschiedenen Eigenschaften.

Fernsehempfänger stehen bereit

Einen Fernsehempfänger wird man, selbst wenn ausreichende finanzielle Mittel vorhanden sind, nur nach reiflicher Überlegung und mit der Absicht anschaffen, das Gerät mehrere Jahre zu benutzen. Noch mehr als beim Rundfunkempfänger ist es deshalb erwünscht, daß ein Fernsehempfänger wie ein gutes Möbelstück eine ansprechende äußere Form besitzt, die frei von rein modischen Tageserscheinungen ist, und daß der technische Teil so ausgereift und durchkonstruiert ist, daß er nicht durch einschneidende Neukonstruktionen überholt wird.

Die verhältnismäßig lange Vorbereitungszeit bis zur Einführung des Fernsehens in Deutschland sowie die Erfahrungen, die man in anderen Fernsehländern sammeln konnte, haben nun bereits zu Empfängermodellen geführt, die den aufgestellten Forderungen entsprechen. Die Geräte sehen nicht nur gut aus, sondern sind auch elektrisch so gediegen und zuverlässig, wie es der Tradition des deutschen Empfängerbaues entspricht. Dabei zeichnen sich bereits recht interessante Schaltungsunterschiede ab, die zu einer sehr erwünschten Unterteilung in Preisklassen führen.

Technische Einzelheiten neuer Fernsehempfänger

B l a u p u n k t brachte zum Fernsehstart unter der Typenbezeichnung V 530 ein neues Tischgerät heraus. Die Anzahl der zu empfangenden Kanäle wurde hierbei von 6 auf 10 erhöht und ein UKW-Empfangsteil (11. Schaltstellung) eingegliedert. Beim Fernsehempfang wird das Differenzträgerverfahren angewendet. Für UKW - Empfang wird die fehlende zweite Trägerfrequenz durch einen eingebauten Hilfsoszillator mit f = 28,25 MHz ersetzt. Er ergibt mit der ersten Zwischenfrequenz von 22,75 MHz dann ebenfalls die Differenzfrequenz 5,5 MHz. Die innen metallisierte Bildröhre MW 36-29 (oder Bmv 35/2) wird mit 14 kV Anodenspannung betrieben und ergibt dadurch ein sehr helles Bild. 20 Röhren, 15 Fernseh- und 13 UKW - Kreise kennzeichnen den Schaltungsaufwand.

Unter der Bezeichnung V 5300 wird der gleiche Empfänger als Standgerät hergestellt. In ihm ist die Unterbringung eines 26×18 cm großen Oval-Lautsprechers möglich, während das Tischgerät einen 21×15 cm großen Lautsprecher enthält.

Die C o n t i n e n t a l - R u n d f u n k GmbH rüstet ihren Fernseh-Schrankempfänger „Imperial FE 53 S" mit einer Bildröhre MW 43/43 aus und erzielt damit ein besonders großes Bild, das auch zur Vorführung in Gaststätten und für ähnliche Zwecke gut geeignet ist. Hierfür spricht auch die großzügige Auslegung des Tonteiles mit einem 24 - cm - Tieftonlautsprecher und einem Hochtonsystem mit 13 cm Durchmesser. Auch dieser Empfänger besitzt Empfangsmöglichkeiten für 10 Fernsehkanäle und den UKW - Rundfunkbereich. Er ist mit 25 Röhren und 2 Selengleichrichtern ausgestattet. UKW-Skala und -Abstimmknopf sitzen verdeckt hinter einer Klappe, die nur bei UKW - Empfang geöffnet wird. Da hier mit getrenntem Ton- und Bildkanal, also nicht nach dem Differenzträgerverfahren gearbeitet wird, ist zur genauen Abstimmung auf den Tonträger ein Magisches Auge vorgesehen.

Die D e u t s c h e P h i l i p s GmbH begann zehn Tage vor dem weihnachtlichen Fernsehstart mit der Lieferung eines fünf Typen umfassenden Fernsehgeräteprogrammes mit Preisen zwischen 1150 und 2100 DM. Es handelt sich hierbei um drei Tischgeräte und zwei Fernsehtruhen. Die Tischgeräte unterscheiden sich im wesentlichen nur durch ihre Gehäuse, besitzen dagegen die gleiche Bildröhrentype mit einer Bildgröße von 29×22 cm Ein gleichgroßes Fernsehbild zeigt auch die Direktsicht - Truhe zu 1425 DM. Die zweite Truhe dagegen ist als Heimprojektionsgerät gebaut. Das sehr helle Bild einer Valvo-Projektionsröhre wird hierbei mittels einer Spezialoptik auf einen 34×45 cm großen Projektionsschirm geworfen. Die Bildfläche ist dadurch vollkommen plan, und das Bild läßt sich zwanglos von jeder Stelle im Zimmer betrachten. Der Preis dieser Truhe beträgt 2065 DM. Alle fünf Ausführungen werden wahlweise mit 10 - Kanalschalter oder gegen geringen Mehrpreis mit 6-Kanalschalter und UKW-Bereich geliefert.

G r a e t z bietet nicht nur äußerlich, sondern auch schaltungstechnisch einen Unterschied zwischen dem Tischgerät und dem Standgerät. Hierbei war die Überlegung ausschlaggebend, daß genau wie bei Rundfunkempfängern von Käufern mit höherem Einkommen die Truhenform gewählt werden wird. Es ist dann zu vertreten, auch schaltungstechnisch einen höheren Aufwand zu treiben. Das Standgerät F 2 ist daher mit 25 Röhren bestückt und besitzt 16 Kreise, während das Tischgerät mit 18 Röhren und 12 Kreisen arbeitet. Der Hauptunterschied besteht jedoch darin, daß das Tischgerät nur für den Empfang e i n e s Fernsehkanales eingerichtet ist. Hierdurch werden Kosten und Abgleicharbeit für den 10-Kanalschalter erspart, der aller Voraussicht nach niemals von seiner Ortssenderstellung weggedreht, also nur zu 10% ausgenutzt wird. Beide Geräte arbeiten mit einer Bildröhre MW 26 - 22, die ein 29×22 cm großes Bild ergibt.

L o r e n z liefert ein Tischgerät unter der Bezeichnung Weltspiegel 52 T und ein Standgerät unter dem Namen Weltspiegel 52 S. Die Schaltungen stimmen weitgehend überein, das Tischgerät besitzt jedoch nur einen Oval-Lautsprecher mit den Maßen 9×15 cm, während das Standgerät zusätzlich einen 6-W-Lautsprecher von 22 cm Durchmesser enthält. Beide Geräte sind für den Empfang von sechs Fernseh- und zwei UKW-Kanälen eingerichtet und können auf insgesamt zehn Kanäle erweitert werden. 22 Röhren, dazu 4 Germaniumdioden, dienen zur Bestückung. Bild und Ton werden hinter der zweiten Zf-Stufe voneinander getrennt und gesondert verstärkt. Der Helligkeitsregler ist mit einem Bildschalter vereinigt. Bei abgeschaltetem Bildteil kann also der „Ton" weiter gehört werden. Dies ist vorteilhaft, wenn man nur eine bestimmte Sendung „sehen" will, jedoch schon vorher das Gerät einschaltet, um den Anfang nicht zu verpassen. Außerdem dient diese Schaltstellung natürlich für den UKW-Hörrundfunk.

N o r a : Seit Bestehen des Berliner Fernsehsenders hatte Nora ständig Gelegenheit, im Werk selbst Fernsehempfang zu betreiben und damit zu publikumsreifen Modellen zu kommen, die wegen ihrer ausgezeichneten Eigenschaften auch als Kontrollempfänger von den Fernsehtechnikern sehr geschätzt werden. Neben den bekannten Geräten Nora-Lux, einem Tischmodell, und Nora - Lumen, einem rollbaren Standmodell, wird die neue Nora -Truhe „Tele - Universal 53" zu einem interessanten Verkaufsobjekt werden. Sie enthält außer dem Fernsehempfänger mit 50-cm-Bildröhre einen vollständigen AM/FM-Super, einen Zehnplattenspieler und außerdem ein Magnettonbandgerät. Damit sind alle Möglichkeiten des Rundfunk- und Fernsehempfanges und der elektroakustischen Tonaufzeichnung und Wiedergabe im Heim vereinigt. Besonders gut gelöst an den Nora-Fernsehempfängern ist die Anordnung der Empfängerchassis. Tonteil oder Bildteil lassen sich innerhalb von fünf Minuten auswechseln und erleichtern damit den Fernsehkundendienst, was für weitere Verkäufe sehr ausschlaggebend sein wird.

S c h a u b macht sich gleichfalls das Prinzip zunutze, einen Standard-Empfangsteil in eine Tisch- und in eine Truhenausführung einzubauen und damit bei rationeller Fertigung dem Käufer eine größere Auswahl zu bieten. Die Bildröhre Bm 35 R-1 oder R-2 wird dabei über einen Zeilenausgangstransformator mit einem speziellen ringförmigen Ablenkjoch betrieben. Eine praktische Bedienungserleichterung stellt das Schiebertableau mit Flutlichtbeleuchtung dar. Dies ist eine ausziehbare Glasplatte unterhalb der Bedienungsknöpfe. Auf ihr sind die Funktionen der vier Doppelknöpfe erläutert, so daß besonders für die erste Zeit die richtige Bedienung erleichtert wird, ohne die gedruckte ausführliche Beschreibung zur Hand nehmen zu müssen. Auch dem Kundendiensttechniker wird das Einarbeiten durch ein sehr übersichtliches Schaltbild mit genauer Bezeichnung der einzelnen Stufen und Skizzen der Spannungsverläufe an den einzelnen Punkten vereinfacht.

Modernster Stand der Fernseh-Sendetechnik

Aus der Rede von Prof. Werner Nestel zur Eröffnung des regelmäßigen Fernsehdienstes

Die Ingenieure des Nordwestdeutschen Rundfunks haben in Zusammenarbeit mit einer Reihe von Fachfirmen und in intensiver zweijähriger Arbeit die Studio-Anlagen und Sender-Anlagen für das Fernsehen im Gebiet des NWDR aufgebaut. Dabei mußte eine unendlich große Zahl von technischen Einzelproblemen in Forschung, Entwicklung, Konstruktion und Fabrikation gelöst werden, um das Fernsehen so übergeben zu können, wie es von jetzt an zur Verfügung steht. Deutschland gehörte schon vor dem Krieg zu den Pionierländern des Fernsehens. Das Kriegsende hat uns den Verlust sämtlicher damals vorhandener Fernsehgeräte gebracht und leider auch die Abwanderung vieler technischer Fernsehspezialisten.

Natürlich ist der heutige Stand der Technik noch weiter verbesserungsfähig. Es ist aber sicher, daß das gewählte System für viele Jahre als sichere Grundlage des zukünftigen Fernsehens dienen kann. Wenn wir an den Mut denken, der zu Beginn des Hör-Rundfunks 1923 notwendig war, um bei dem damaligen Stand der Technik mit Kristalldetektor und Kopfhörer den Rundfunk der Öffentlichkeit zu übergeben, so ist heute beim Fernsehen ein Grad technischer Qualität erreicht, der im Vergleich zu damals außerordentlich hoch ist und der sicher einer strengen Kritik schon jetzt standhalten kann.

Fernseh-Studio-Einrichtungen sind aufgebaut worden in Hamburg, Köln und Berlin, Fernseh-Sendeanlagen in Hamburg, Hannover, Köln, Langenberg und Berlin, und zwar die Studio-Einrichtungen und Sendeanlagen vom NWDR, die Verbindungsleitungen dazwischen von der Bundespost. Noch im Laufe des Jahres 1953 wird sich das Fernsehen auch auf die Gebiete der anderen westdeutschen Rundfunkanstalten ausdehnen.

Nach der Erfindung der Atomwaffe hat sich gegenüber der Arbeit der Technik ein gewisses Mißtrauen in der Öffentlichkeit eingestellt. Man befürchtet immer, daß wir, wenn wir wichtige Erfindungen erschließen, nicht wissen, ob sie zum Guten oder zum Bösen verwendet werden. Es hängt von den verantwortlichen Männern ab, das Fernsehen nur zum Guten zu führen. Daß dies gelingt, dazu haben wir Ingenieure volles Vertrauen.

Einfache Luftspule ersetzt den Zeilentransformator

Die Bestrebungen, ein Fernsehgerät billiger und wirtschaftlicher aufzubauen, brachten auch auf dem Gebiet der horizontalen Strahlablenkung einige wesentliche Verbesserungen bei gleichzeitiger erheblicher Verminderung des Aufwands mit sich. Die Funktion des unter dem Namen „Zeilentransformator" bekannten Aufbaus wurde bereits an anderen Stellen erörtert[1]). Es sei daher nur soweit auf die Wirkungsweise hingewiesen, als es die Verständlichkeit des neuen Aufbaus erfordert.

Um den Stromverbrauch herabzusetzen, wird die während des Zeilenhinlaufs in einer Induktivität gespeicherte Energie dem Aggregat als Strom oder Spannung bei der nächsten Periode wieder zugeführt. **Bild 1** zeigt die bekannte Schaltung, in der die rückgewonnene Energie als höhere Anodenspannung der Endröhre wirksam wird. Die am Gitter liegende Sägezahnspannung steuert die Zeilenendröhre bis zum Gitterstrombereich aus. In diesem Zeitpunkt hat die Röhre einen geringen Innenwiderstand, und sie arbeitet praktisch als Schalter, der den Stromkreis einer Induktivität, nämlich des Zeilentransformators mit den Ablenkspulen, schließt. Entsprechend dem L/R-Verhältnis steigt in diesem Augenblick der Strom nach **Bild 2 b** annähernd linear vom Punkt 0 bis zum Punkt A an. Hier erfolgt eine Unterbrechung des Stromes durch die nun dem Eingangssägezahn entsprechende negative Gitterspannung. Durch die plötzliche Stromunterbrechung bricht auch das in der Induktivität aufgebaute Magnetfeld zusammen.

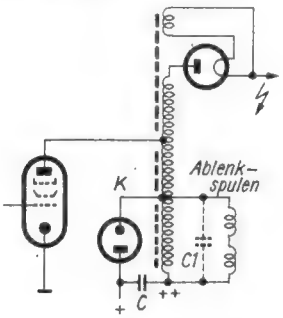
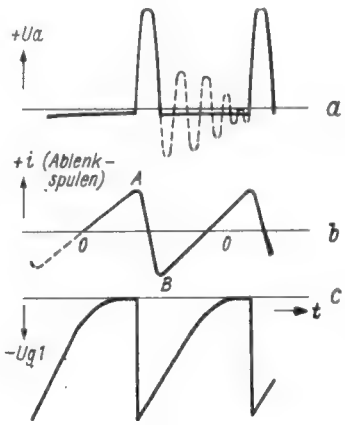


Bild 1. Übliche Schaltung der Zeilenablenk-Endstufe



Rechts: Bild 2. Ströme und Spannungen in der Zeilenendstufe

Die plötzliche Flußänderung hat in den Ablenkspulen eine hohe Spannung zur Folge, die — entsprechend der Eigenresonanz — durch das der Wicklung anhaftende C1 nach **Bild 2 a** ausklingen würde (gestrichelter Kurvenverlauf). Nach einer halben Periode nimmt der Punkt K (Bild 1) ein negatives Potential an. In diesem Zeitpunkt wird die Diode leitend, weil deren Katode gegenüber ihrer Anode negativ ist. Sie schließt damit einen Stromkreis über den Kondensator C und verhindert das weitere Ausschwingen. Der Strom in den Ablenkspulen eilt der Spannung um 90° nach, hat also während dieser ersten halben Schwingung seine Richtung von A nach B geändert. Er sinkt nun, da der Innenwiderstand der Diode vernachlässigbar klein ist, linear auf 0 ab. Dabei wird der Punkt + + des Kondensators durch die in der Spule gespeicherte Energie positiv aufgeladen. Auf die Anodenspannung aufgestockt, ergibt sich die sog. Speicher- oder Boosterspannung, die auch noch für andere Zwecke innerhalb des Fernsehgerätes als erhöhte Spannung zur Verfügung steht.

Betrachten wir nun das neue Verfahren **Bild 3**, so zeigt sich, daß außer den Röhren und Ablenkspulen nur die Spule L2 und ein Kondensator C erforderlich sind.

Die Wirkungsweise ist folgende: Denken wir uns zunächst die Spule L2 weggelassen, also Punkt A mit K verbunden. Auch jetzt wird der Strom in den Ablenkspulen (am Punkt + + des Kondensators C sei erstmals eine Spannung angenommen) den Kurvenzug 0 A B 0 wie in Bild 2b durchlaufen, jedoch wird das Stück B 0 wesentlich kleiner ausfallen, da infolge der Verluste des Kreises nie die ganze gespeicherte Energie zurückgewonnen werden kann. Es ist also eine zusätzliche Energiezufuhr zu Beginn des freien Ausschwingens von L1 notwendig, um den Kurvenzug B 0 zu vergrößern.

Bild 3 kann auch entsprechend **Bild 4** dargestellt werden. Die Zusatzspule L 2 sei mit der Eigenkapazität C2 behaftet. Die Zeilenendröhre habe die Anoden-Katoden-Kapazität C3. Die Zeilenendröhre kann in Bild 4 fortgelassen werden, da sie in dem betrachteten Zeitpunkt nicht stromführend ist. Man erkennt nun leicht, daß hier zwei kapazitiv gekoppelte Kreise vorhanden sind. Als Kopplungskapazitäten dienen C und C3. Nehmen wir an, daß die Resonanzfrequenzen der Ablenkspulen L1 und der Zusatzspule L2 annähernd gleich sind, dann wird im Augenblick des freien Ausschwingens Energie von L2 auf L1 übertragen. Dies ist die Energiezunahme, die bisher fehlte.

Der Speicherkondensator C liegt in der Größenordnung von 0,1 µF. Die Kopplung ist daher ausschließlich vom Wert der Anoden-Katoden-Kapazität C3 abhängig. Durch eine Veränderung dieser Kapazität kann die übertragene Energie und damit die Zeilenlänge geändert werden. Die während des Rücklaufs entstehende Spannungsspitze an der Anode der Zeilenendröhre kann nach den bekannten Methoden verdoppelt werden. Man erreicht so Hochspannungen von 10 bis 12 kV.

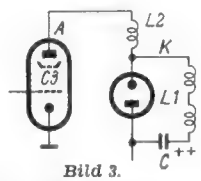


Bild 3. Neue, einfache Schaltung einer Zeilenendstufe

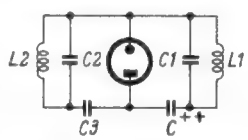


Bild 4. Prinzipschaltung von Bild 3 bei nichtstromführender Endröhre

Bild 5 zeigt eine derartige Zusatzspule als einfache Kreuzwickelspule ausgebildet. Sie genügt den gestellten Forderungen vollkommen.

Wenn man bedenkt, wie gering die Herstellungskosten einer solchen Spule sind, wird einem die Einfachheit und Billigkeit dieser Schaltung erst recht bewußt. Diese Anordnung eignet sich auch gut beim Fernseh-Service als Ersatz für ausgefallene Zeilentransformatoren.

Die endgültige Ausführung, der diesem Aufsatz zugrunde liegenden Entwicklung der Grundig-Radiowerke weist eine Hochspannungsspule auf, die als Auto-Transformator geschaltet ist. Es werden hiermit bei einer Betriebsgleichspannung von 190 V, die man als optimal für Allstromgeräte ansehen kann, Hochspannungen von 16 kV bei einer mindestens 30 %igen Ablenkreserve erzielt.

Bild 5. Kreuzwickelspule als Ersatz für den bisherigen Zeilentransformator

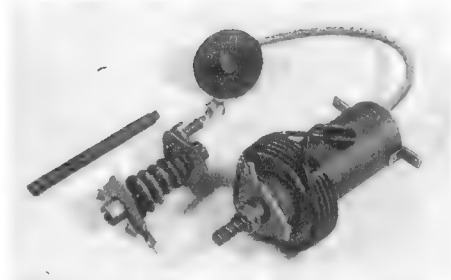


Bild 6. Vollständiger Horizontalübertrager entsprechend der neuen Schaltung. Die Zusatzspule ist auf ein Hartpapierrohr gewickelt und wird von der Heizwicklung für die Hochspannungs-Gleichrichterröhre umgeben. Im Innern befindet sich die links daneben abgebildete Hochspannungsspule mit der Hochspannungs-Gleichrichterröhre. Der verschiebbare Ferritstab gestattet eine Veränderung der Bildbreite

Bild 6 zeigt die Zusatzspule L2, von der Heizwicklung der Hochspannungsgleichrichterröhre umgeben. Die Hochspannungsspule befindet sich mit der Hochspannungsgleichrichterröhre im Innern des Hartpapierrohres. Bei diesem Aufbau ist eine Abschirmung des Aggregates nicht unbedingt erforderlich. Ferner werden die Gefahr der Spannungsüberschläge sowie das lästige Sprühen vermieden und die Betriebssicherheit wesentlich erhöht. Ein Ferritstab, der in die Hochspannungswicklung eintaucht, gestattet gleichzeitig eine Veränderung der Zeilenlänge; letztere wird also ohne zusätzlichen Aufwand unmittelbar am Aggregat geregelt. (Mitteilung aus dem Grundig-Fernsehlabor.)

B. Fischer

[1]) Der Fernsehempfänger von Dr. R. Goldammer, Franzis-Verlag, München 22

Vorbereitende Messungen für den Stuttgarter Fernsehsender

Der Süddeutsche Rundfunk führt seit Anfang Dezember in Verbindung mit dem Rundfunk-Technischen Institut Nürnberg im Raum Stuttgart eingehende Messungen durch, deren Ziel es ist, den günstigsten Punkt für die Aufstellung eines starken Fernsehsenders zu finden. Dieser Sender soll bereits 1953 aufgestellt werden.

Für die Messungen werden folgende Geräte verwendet: ein Sender, der kurzzeitige Impulse von beträchtlicher Leistung (einige Kilowatt) aussendet, und ein in einen Volkswagen-Omnibus eingebautes kompliziertes Empfangsgerät, das eine genaue Auswertung der vom Sender ausgestrahlten Impulse gestattet. Der Meßwagen besitzt einen Gittermast, der für die Empfangsbeobachtungen ähnlich wie eine Feuerwehrleiter hochgeklappt und ausgefahren werden kann.

Die Dezimeterverbindung von Hamburg über Hannover, Köln nach Frankfurt soll bis zum Herbst 1953 bis Stuttgart ausgebaut sein, so daß die Stuttgarter Bevölkerung dann ebenfalls in den Genuß des gemeinschaftlichen Fernsehprogramms der westdeutschen Rundfunkanstalten kommen kann.

Das kleine Taschen-Lehrbuch der Funk-Mathematik ist jetzt komplett lieferbar

Funktechniker lernen Formelrechnen

auf kurzweilige, launige Art

Band I. 64 Seiten mit 22 Bildern, 3. Aufl. **(RPB Nr. 21)**

Band II. 64 Seiten mit 19 Bildern und einer vierstelligen Logarithmentafel. Neu erschienen! **(RPB Nr. 42)**

Jeder Band 1.20 DM

FRANZIS-VERLAG, München 22, Odeonsplatz 2

Taschenempfänger Bergkamerad

Zwei Röhren: DF 91, DL 92 — Reflexschaltung mit aperiodischer Hf-Stufe — Mittelwellenbereich — Anodenstrom etwa 1 mA — Heizung 3 Volt/50 mA — Selbstleuchtende Skala — Unzerbrechliches Gehäuse — Größe 105 x 80 x 44 mm — Gewicht etwa 280 Gramm

Neben den handelsüblichen Reiseempfängern für Lautsprecher-Wiedergabe, die teilweise schon ein recht geringes Gewicht besitzen, fehlt immer noch ein ausgesprochenes Taschengerät für Kopfhörerempfang, das beim Bergsteigen, Klettern und Skifahren zum Abhören der Wettervorhersage und zur Unterhaltung im Quartier gute Dienste leistet. Die vorliegende Konstruktion soll diese Lücke schließen. Bei allen Erprobungen im Gebirge hat sich der beschriebene Kleinstempfänger „Bergkamerad", der mit einem normalen magnetischen Kopfhörer arbeitet, sehr gut bewährt. Ein Zusatzgerät für Lautsprecherempfang, in das der Taschenempfänger einfach eingesteckt wird, befindet sich in Vorbereitung; es wiegt betriebsfähig 1000 Gramm.

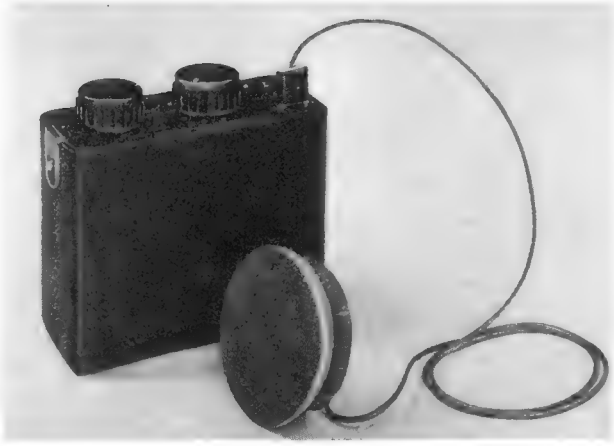


Bild 1. Taschenempfänger „Bergkamerad" mit Einzel-Kopfhörer

Die Schaltung

Es handelt sich nach **Bild 2** um eine normale Audionschaltung mit der Röhre DF 91 (1 T 4, 1 L 4), an die sich eine Reflexstufe anschließt. Um mit möglichst kurzer Behelfsantenne arbeiten zu können, wird nämlich die Nf-Röhre DL 92 (3 Q 4, 3 S 4) gleichzeitig als aperiodische Hf-Stufe betrieben und damit doppelt ausgenützt. Als Stromquellen werden eine Pervox-Anodenbatterie für Schwerhörigengeräte (30 Volt) und zur Heizung eine normale Stabbatterie (3 Volt) verwendet. Die Heizfäden der Röhren sind hintereinander geschaltet, wobei jedoch zur Stromersparnis nur die eine Fadenhälfte der DL 92 verwendet wird, was für den vorliegenden Zweck völlig ausreicht. Bei einem Anodenstrom von rund 1 mA und einem Heizstrom von 50 mA ergibt sich bei unterbrochenem Betrieb eine Lebensdauer von fünfzig bis sechzig Stunden für die Anodenbatterie und von zehn bis zwölf Stunden für die Heizbatterie. Somit kostet eine Betriebsstunde etwa 12 bis 13 Pfennige.

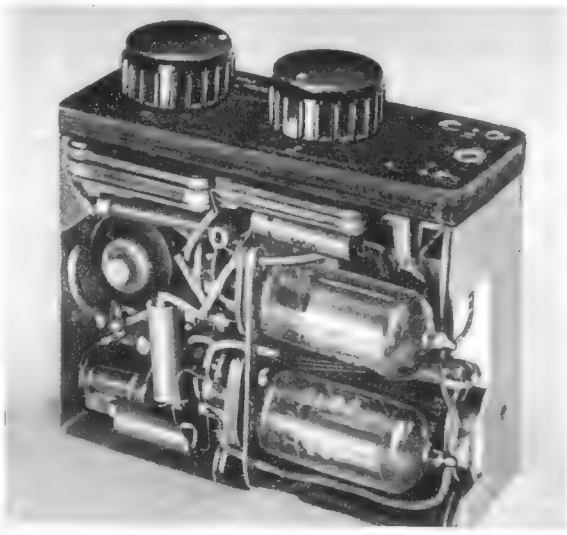
Ein besonderer Einschalter ist nicht vorgesehen. Dafür wird hinter den beiden Buchsen für den Höreranschluß 1 ein Federsatz (Arbeitskontakt) angebracht, der beim Einführen des Steckers die Röhrenheizung einschaltet. Auf diese Weise kann das Ausschalten der Batterien nie vergessen werden. Der Höreranschluß 2 wird bei Empfang mit nur einem Hörer durch einen Federsatz kurzgeschlossen (Ruhestromkontakt), der sich öffnet, wenn der zweite Hörer angeschlossen wird. Zur besseren Anpassung müssen beide in Reihenschaltung betrieben werden.

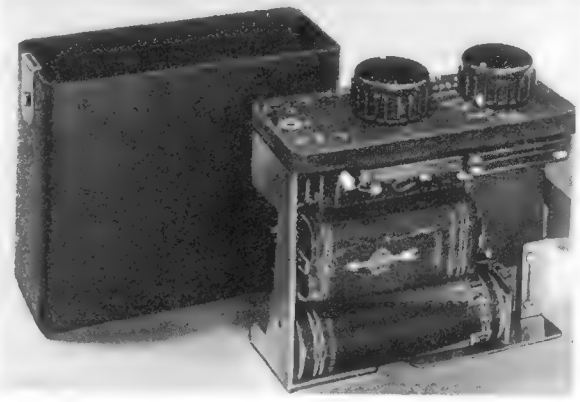
Das Gehäuse

Die Kleinheit des Gerätes setzt beim Nachbau das genaue Einhalten der Maße voraus, desgleichen die Verwendung der vorgeschriebenen Einzelteile. Als sehr praktisch hat sich ein Gehäuse erwiesen, bei dem die Bedienungsknöpfe oben liegen (**Bild 1** und **3**). Man kann dann das Gerät wahlweise in einer Tragtasche mit Schulterriemen oder in einer Tasche des Anorak unterbringen und braucht es beim Hören nicht herauszunehmen. Um beim Nachbau Raum-Schwierigkeiten zu umgehen, ist es zweckmäßig, wenn man mit der Herstellung des Gehäuses beginnt und später das Chassis genau in dieses einpaßt. Man fertigt sich als Form einen Holzklotz in der Größe 100 × 41 × 80 mm an und verrundet dessen 80 - mm - Kanten. Nachdem der Klotz mit Sandpapier sauber abgeschliffen wurde, reibt man ihn mit Seife und Talkum ein, damit seine Oberfläche kein Wasserglas annimmt. Aus starkem Packpapier oder dünner Pappe (Schnellhefter) werden Streifen von etwa 100 mm Breite ausgeschnitten und der Länge nach straff über die Form gezogen. Nach der ersten Überlappung werden die Papierflächen mit Wasserglas bestrichen und Windung um Windung auf die Holzform aufgewickelt, bis eine 2 mm starke Schicht entstanden ist. Die vier Seiten werden jetzt unter Zwischenlegen von Holzbrettchen mit Schraubzwingen zusammengepreßt. Nach etwa einer halben Stunde hat die Wasserglasverleimung abgebunden, und die entstandene „Manschette" kann von der Holzform abgezogen werden. Nach Einleimen der Bodenplatte aus 3-mm-Sperrholz wird das Gehäuse auf seine richtige Höhe (von außen gemessen 80 mm) zugeschnitten. Das völlige Austrocknen dauert etwa zwölf Stunden. Danach wird alles mit Kaliko überzogen und nach dem Trocknen innen und außen mehrere Male zum Feuchtigkeitsschutz mit Schellack gestrichen. Als Klebemittel für den Kaliko-Bezug dient heißer Tischlerleim. Vier auf die Unterseite geklebte Filzscheiben vervollständigen das Gehäuse, dessen Festigkeit größer ist als die einer Preßmasse-Ausführung.

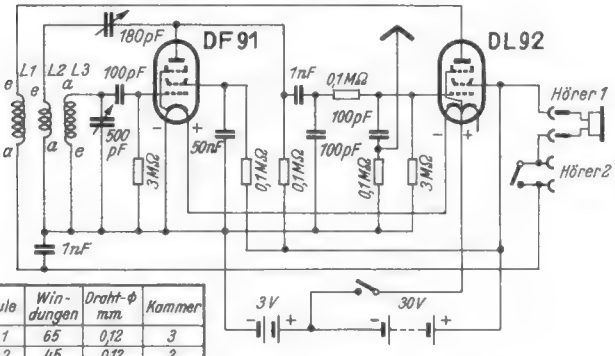
Der Aufbau

Aus 0,5-mm-Aluminiumblech wird das Chassis (**Bild 4**) ausgeschnitten, gebohrt und U-förmig gebogen. Gleichzeitig wird bei m eine Niete mit dem Halbrundkopf nach innen eingesetzt (minusseitige Stromabnahme von der Heizbatterie). Die Frontplatte **Bild 5** aus 6-mm-Sperrholz wird nach dem Imprägnieren mit Schellack auf der Innenseite mit einer Kupfer- oder Aluminium-Folie beklebt, die auf die Stirnseite herumgezogen wird. In die Bohrungen n, o und p werden Messinghohlnieten 3 × 0,5 mm eingenietet, die als Kopfhörer- bzw. Antennenbuchsen dienen. Die Hohlnieten bei q und r dienen gleichzeitig zur Befestigung kleiner Kontaktfedern, die in Ruhestellung Kontakt geben und sich beim Einführen des Steckers öffnen (**Bild 13**). Der Schaltkontakt für die Heizung (**Bild 6**) wird hinter der Bohrung n auf der Unterseite der Frontplatte angeschraubt, er muß beim Einführen des Kopfhörer-Steckers schließen (auf Isolierung der äußeren Kontaktfeder achten). Die Federsätze lassen sich sehr leicht aus den Kontaktfedern alter Relais herstellen. Nach dem Festschrauben der beiden Drehkondensatoren wird die Frontplatte mit dem Chassis durch kleine Nägel verbunden (1 - mm - Bohrungen) deren Köpfe versenkt werden. Die Batterien- und Spulenplatte (**Bild 7**) besteht aus 1 mm starkem Hartpapier. Auf der Batterieseite dieser Platte werden bei den Bohrungen h und i die aus 0,3 mm starkem federharten Messingblech hergestellten Heizbatterie-Klemmfedern (**Bild 8**) aufgenietet und bei l und k die Klemmfedern für die Anodenbatterie (**Bild 9**). Die Spulenplatte (Bild 7) wird schließlich bei a, b, c und d an der





Rechts: Bild 3. Innenansichten des „Bergkamerad"



Spule	Windungen	Draht-Ø mm	Kammer
L1	65	0,12	3
L2	45	0,12	2
L3	110	10×0,05	1+2
3-Kammern-Rollenkern			

Bild 2. Schaltung des Taschenempfängers „Bergkamerad"

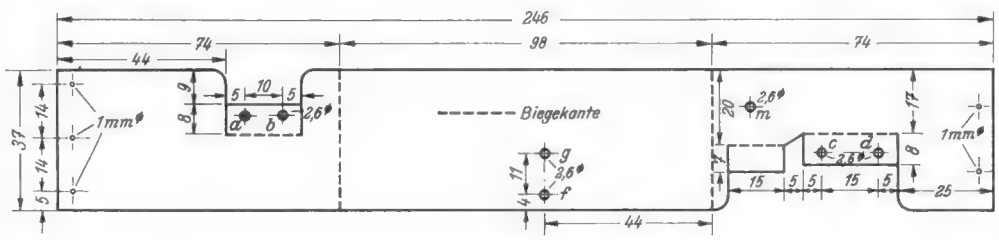


Bild 4. Chassisblech (Aluminiumblech 0,5 mm). Löcher ohne Maßangabe = 2,5 mm ⌀

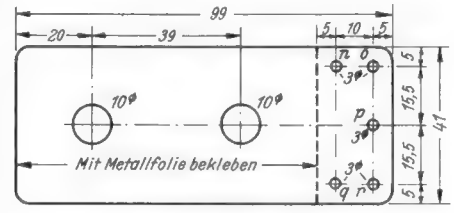


Bild 5. Frontplatte (Sperrholz 6 mm); n, o für Anschluß des 1. Hörers; p für Antennenanschluß; q, r für Anschluß des 2. Hörers, Lochdurchmesser = 3 mm

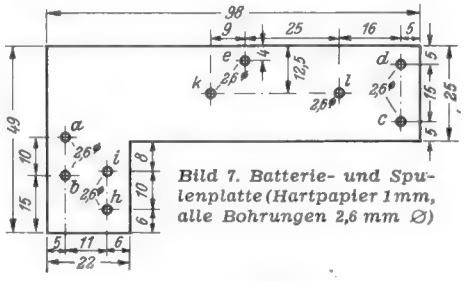


Bild 7. Batterie- und Spulenplatte (Hartpapier 1 mm, alle Bohrungen 2,6 mm ⌀)

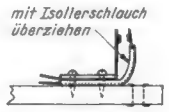


Bild 6. Schalterkontakt für die Heizleitung

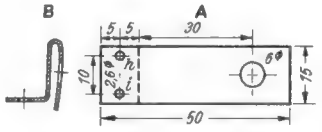


Bild 8. Klemmfeder für die Heizbatterie; A = Blechzuschnitt! B = gebogene Feder (Messingblech 0,3 mm, federhart)

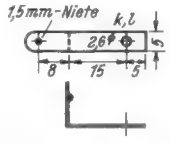


Bild 9. Klemmfeder für die Anodenbatterie (Messingblech 0,3 mm, federhart)

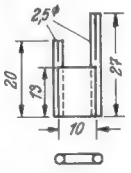


Bild 10. Kopfhörerstecker

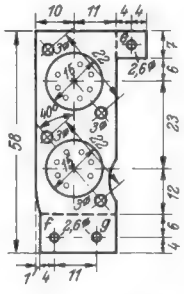


Bild 11. Trägerblech für Röhrenfassungen (Aluminiumblech 0,5 mm)

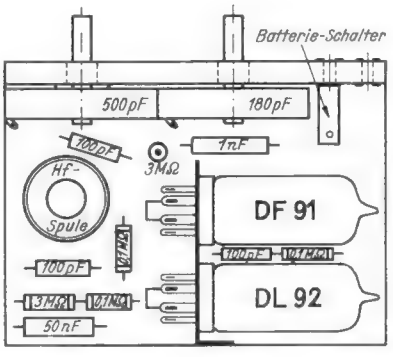


Bild 12. Einzelteilanordnung von der Röhrenseite gesehen

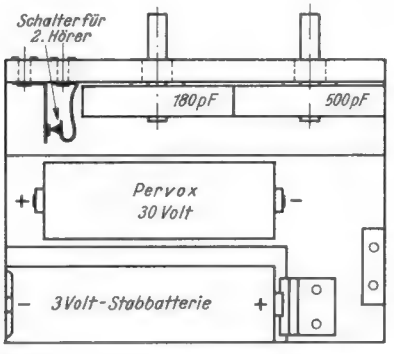


Bild 13. Einzelteilanordnung von der Batterieseite gesehen

Innenseite des Chassis-Winkels (Bild 4) vernietet.

Nach dem Einsetzen der Röhrenfassungen in das Trägerblech **Bild 11** wird dieses bei g und f auf das Chassis und bei e auf die Batterie- und Spulenplatte genietet. Die fertige Hf-Spule klebt man mit Cohesan oder Uhu auf die Spulenplatte und beginnt mit der Verdrahtung.

Da es für dieses Gerät keine passenden handelsüblichen Kopfhörer-Stecker gibt, muß man sich diese ebenfalls selbst herstellen. Die beiden verschieden langen Steckerstifte bestehen aus 2,5-mm-Rundmessing, das mit der Laubsäge geschlitzt wird (**Bild 10**). Das zugehörige Isolierteil schneidet man aus 3-mm-Sperrholz. In dessen beide Schmalseiten arbeitet man mit einer dünnen Rundfeile zwei Nuten ein. Nun werden die Anschluß-Schnüre des Hörers mit den Steckerstiften verlötet und letztere in das Zwischenstück eingeklebt. Anschließend wickelt man dünnen Bindfaden Windung an Windung straff um das Ganze und überstreicht alles nochmals mit Klebstoff. Sehr gut hat sich hierfür „Emailfix" bewährt. Es ist empfehlenswert, wenn zur besseren Haftung die Schäfte der Steckerstifte mit Kerben versehen werden. Auch das sehr dünne Zuleitungskabel zu den Hörern kann leicht selbst hergestellt werden. Man zieht in einen weichen 2-mm-Isolierschlauch zwei Hf-Litzen (10 bis 20 × 0,05) und eine dünne Schnur zur Zugentlastung ein. Zweckmäßig ist es, wenn der Hörer einen Stoffüberzug erhält, um ihn so vor Verunreinigung zu schützen (Bild 1).

Die Skala

Nach der Inbetriebnahme des Gerätes wird die Skala in kHz geeicht. Die Eichpunkte bringt man zweckmäßig mit Leuchtfarbe auf schwarzem Papier an. Ebenso bezeichnet man Höreranschlüsse, Antennenbuchse und die beiden Drehknöpfe mit einem Leuchtpunkt, um im Dunkeln eine leichte Bedienung zu erhalten. Damit das Gerät nicht aus dem Gehäuse rutscht, empfiehlt es sich, außen eine winklig gebogene Messingfeder anzunieten, die das Chassis festhält.

Als Antenne eignet sich sehr gut ein 4 m langes Stück Hf-Litze, an dessen Enden eine Krokodilklemme und ein Stecker befestigt sind. Auch eine in den Tragriemen der Umhängetasche eingenähte Litze hat sich gut bewährt.

Mit dem „Bergkamerad" wurden unter Verwendung der 4 m langen Behelfsantenne ca. 20 km von Nürnberg entfernt in einem Tal tagsüber siebzehn Sender bei ausreichender Trennschärfe empfangen. Auch in den Alpen und auf dem Bodensee waren gute Empfangsergebnisse zu verzeichnen. Als Behelfsantenne hat sich im Freien folgende Anordnung als recht zweckmäßig erwiesen: Man steckt in Manneshöhe ein Messer in einen Baum und verbindet dessen Klinge über die 4-m-Litze mit der Antennenbuchse des Empfängers.

Konrad Sauerbeck

Einzelteilliste

Widerstände

¼ Watt: 4 Stück je 100 kΩ, 2 Stück je 3 MΩ

Rollkondensatoren

125 Volt: 3 St. je 100 pF, 2 St. je 1 nF, 50 nF

Drehkondensatoren (Hopt)

500 pF (Nr. 303), 180 pF (38 × 38 mm)

Kleinmaterial nach Bild 4 bis 11 (K. Sauerbeck, Nürnberg)

Batterien (Pertrix)

3-V-Stabbatterie, 30-V-Pervox-Batterie

Röhren

DF 91, DL 92 mit Fassungen (Ersatz: 1 T 4, 1 L 4 bzw. 3 Q 4, 3 S 4)

Eine einfache Scheinwiderstandsmeßbrücke

Die in Heft 24/1952 auf S. 494 angegebene Formel muß richtig lauten:

$$\frac{1}{R_x} = \frac{1}{R_{gemessen}} - \frac{1}{R_i}$$

Einbanddecken für die FUNKSCHAU

sind in diesem Jahr **sofort** lieferbar. Sie sind für den Jahrgang **1952** bestimmt und in ihrer Rückenbreite so eingerichtet, daß entweder der vollständige Jahrgang der gewöhnlichen Ausgabe mit den Umschlägen eingebunden werden kann, oder aber der vollständige Jahrgang der Ingenieur-Ausgabe nach Herausnahme der Funktechnischen Arbeitsblätter und der Schaltungssammlung, die in besonderen Mappen aufbewahrt werden. Die sechs Nummern der Beilage ELEKTRONIK werden gleichfalls zweckmäßig aus den einzelnen Heften herausgenommen und am Schluß des Bandes eingefügt. **Preis** der Einbanddecke mit Leinenrücken, Leinenecken und Goldprägung **3 DM** zuzüglich **40 Pfg.** Versandkosten. **Bestellungen** an den Franzis-Verlag.

Für das laufende Sammeln der FUNKSCHAU-Hefte werden wir in Kürze eine eigene, an keinen bestimmten Jahrgang gebundene **Sammelmappe** in besonders kräftiger Ausführung herausgeben; Näheres wird demnächst bekanntgegeben. Diese Sammelmappen können nicht als Einbanddecken verwendet werden; für das Einbinden sind vielmehr die Ende jeden Jahres erscheinenden, mit der jeweiligen Jahreszahl versehenen Einbanddecken bestimmt.

Funktechnische Arbeitsblätter

DK 621.394.646.211

Fi 21

2. Ausgabe

3 Blätter

Bemessung von R/C-Koppelgliedern

A. Grundgleichungen

1. Grundschaltung:

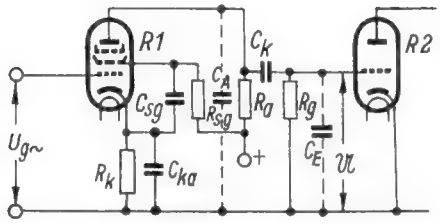


Bild 1. Grundschaltung einer widerstandsgekoppelten Verstärkerstufe

Entkopplung von Katode und Schirmgitter als unendlich gut angenommen, d. h. C_{sg} und C_{ka} sehr groß. (s. a. Vs 61)

2. Allgemeine Ersatzschaltung:

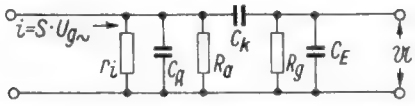


Bild 2. Ersatzschaltung für eine widerstandsgekoppelte Verstärkerstufe nach Bild 1

r_i = Innenwiderstand der Röhre 1

$U_{g\sim}$ = Eingangswechselspannung

S = Steilheit der Röhre 1

i = Kurzschlußstrom der Röhre 1

C_A = Ausgangskapazität der Röhre 1 plus anodenseitige Schaltkapazität

R_a = Außenwiderstand

C_k = Kopplungskondensator

R_g = Gitterableitwiderstand der Röhre 2

C_E = Eingangskapazität der Röhre 2 plus gitterseitige Schaltkapazität

$\mathfrak{U}$ = Ausgangswechselspannung

Vereinfachte Ersatzschaltungen

Je nach der betrachteten Frequenz vereinfacht sich das Ersatzschaltbild (Bild 2).

a) für tiefe Frequenzen:

Der Einfluß von C_A und C_E kann vernachlässigt werden.

Ersatzschaltung für tiefe Frequenzen

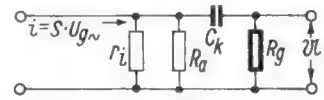


Bild 3. Ersatzschaltung nach Bild 1 und 2, gezeichnet für eine tiefe Frequenz

b) für hohe Frequenzen:

Der Einfluß von C_k kann vernachlässigt werden.

Ersatzschaltung für hohe Frequenzen

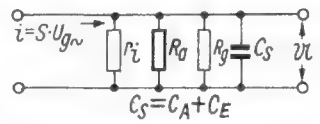


Bild 4. Ersatzschaltung nach Bild 1 und 2, gezeichnet für eine hohe Frequenz

3. Gleichungen für den Spannungsabfall

a) für tiefe Frequenzen:

$$\frac{1}{r_i}+\frac{1}{R_a}=\frac{1}{R_n}$$

$$\frac{U_{\omega n}}{U_{max}}=\frac{1}{\sqrt{1+\frac{1}{\omega_n^2\,(R_n+R_g)^2\,C_k^2}}}$$

(R in Ω, C in F)

U_{max} = maximale Ausgangsspannung im mittleren Frequenzbereich

$U_{\omega n}$ = Ausgangsspannung bei der niedrigen Frequenz (ω_n)

b) für hohe Frequenzen

$$\frac{1}{r_i}+\frac{1}{R_a}+\frac{1}{R_g}=\frac{1}{R_h}$$

$$\frac{U_{\omega h}}{U_{max}}=\frac{1}{\sqrt{1+\omega_h^2\,R_h^2\,C_s^2}}$$

(R in Ω, C in F)

$U_{\omega h}$ = Ausgangsspannung bei der hohen Frequenz (ω_h)

B. Kurvendarstellung

1. Amplitudengang über der Frequenz mit RC als Parameter

a) für tiefe Frequenzen (Bild 3)

$$\frac{U_{\omega n}}{U_{max}} = f(f_n);\ R \cdot C = \text{Parameter (R in M}\Omega\text{, C in pF)};\ R = R_n + R_g;\ C = C_k;\ R_n = r_i \parallel R_a$$

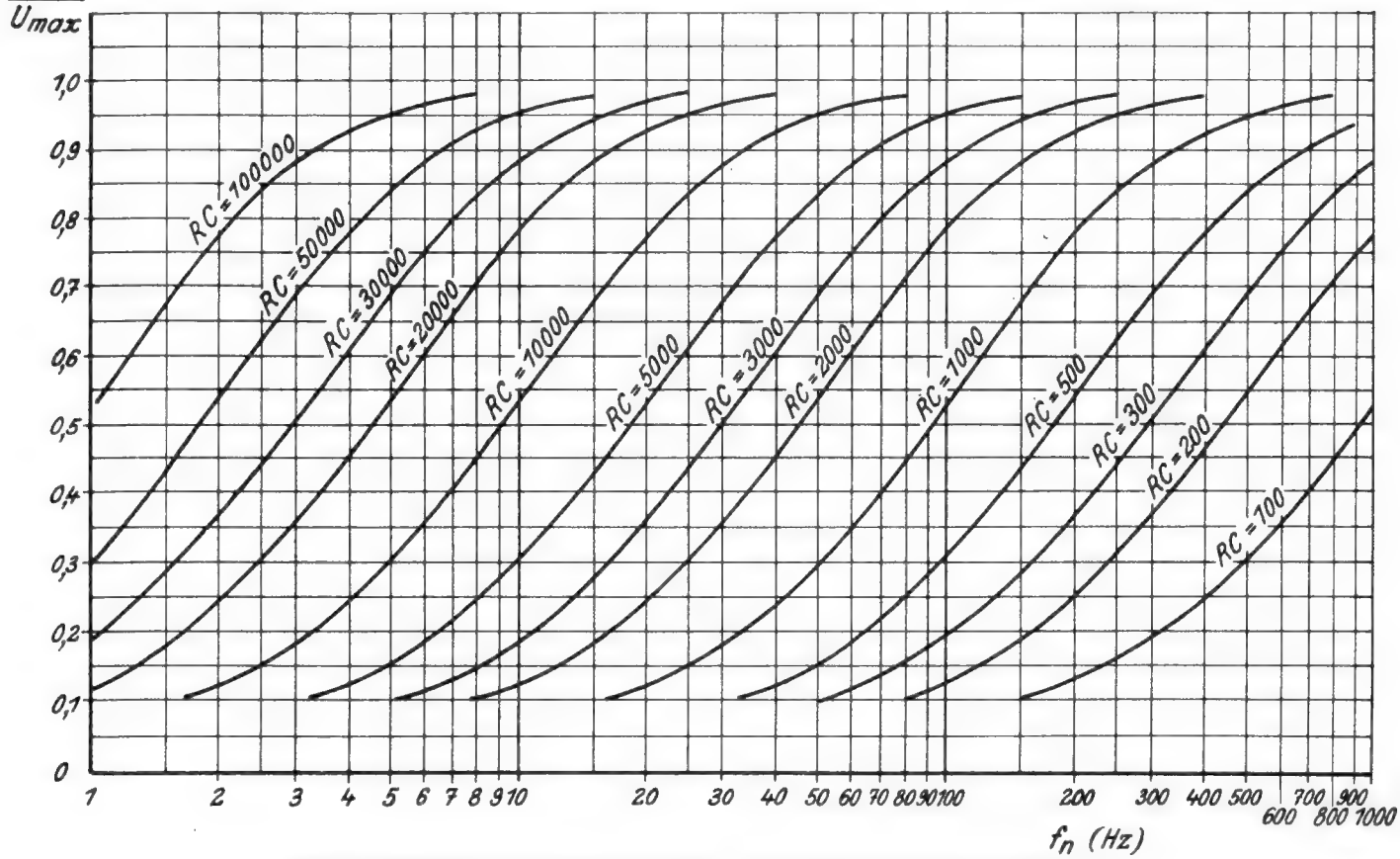


Bild 5. Amplitudenverlauf über der Frequenz, im Gebiet unterhalb der Grenzfrequenz

b) für hohe Frequenzen (Bild 4)

$$\frac{U_{\omega h}}{U_{max}} = f(f_h);\ R \cdot C = \text{Parameter (R in M}\Omega\text{, C in pF)};\ R = R_h;\ C = C_S = C_A + C_E;\ R_h = r_i \parallel R_a \parallel R_g$$

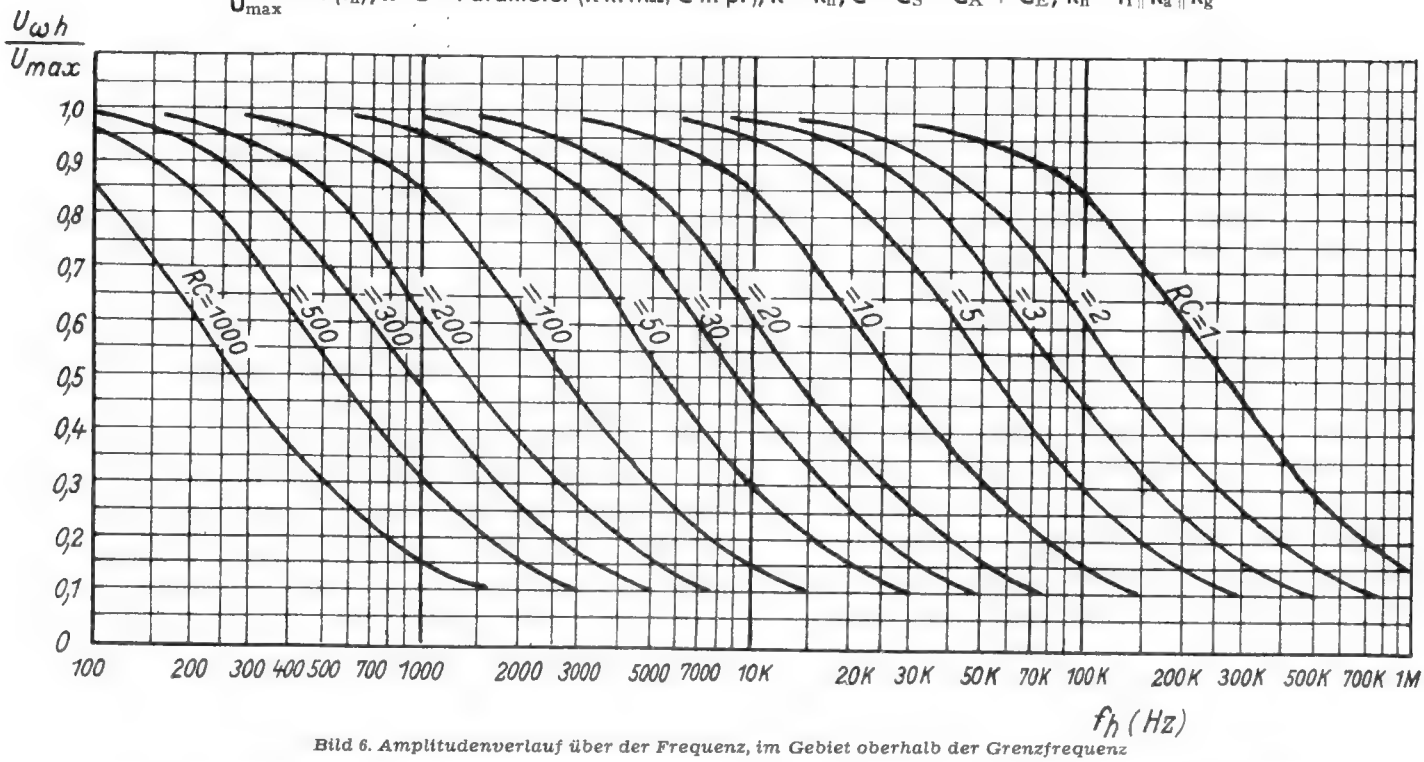


Bild 6. Amplitudenverlauf über der Frequenz, im Gebiet oberhalb der Grenzfrequenz

Nachdruck verboten!

2. Bestimmung von R · C für gegebene Frequenz bei gegebenem Spannungsabfall von 1, 10 u. 30%

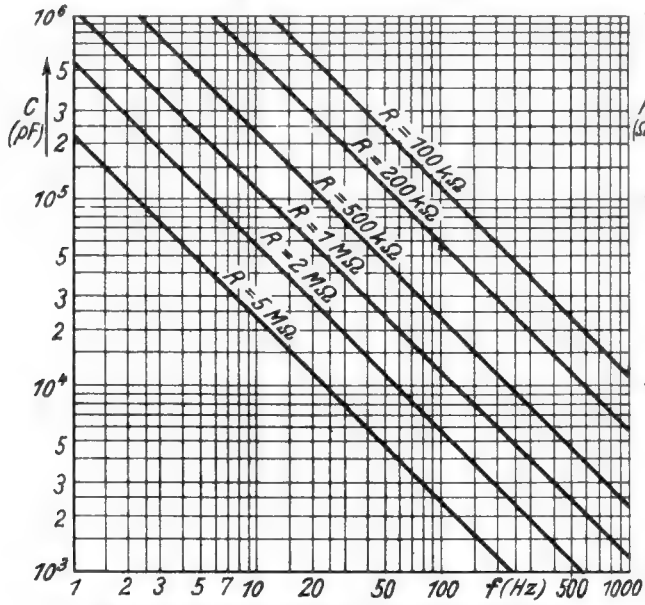


Bild 7a. Für tiefe Frequenzen, Spannungsabfall 1%

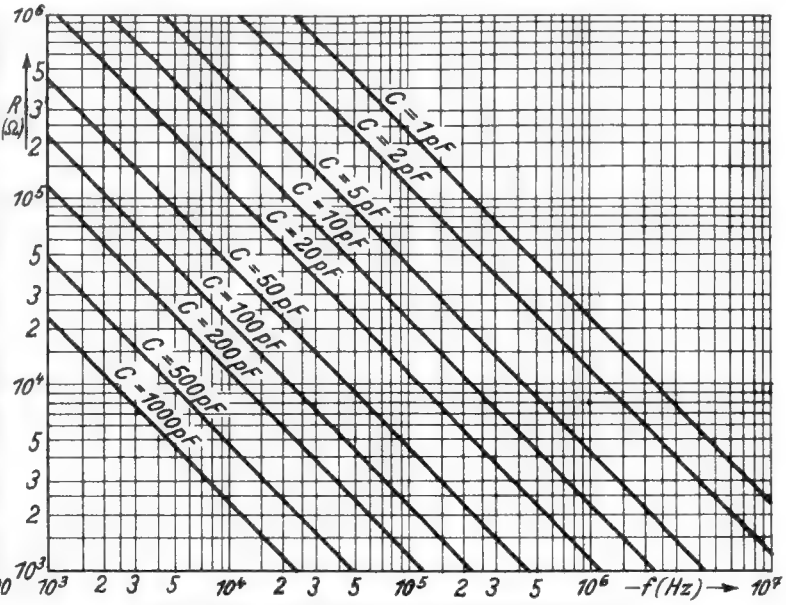


Bild 8a. Für hohe Frequenzen, Spannungsabfall 1%

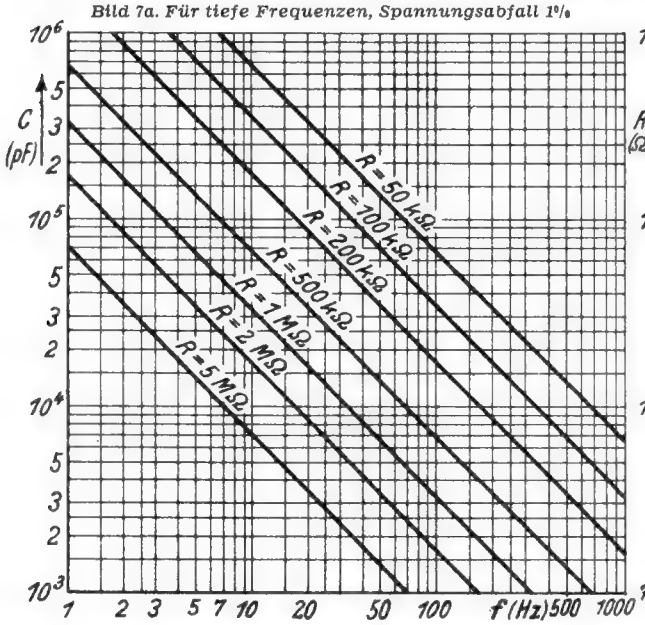


Bild 7b. Für tiefe Frequenzen, Spannungsabfall 10%

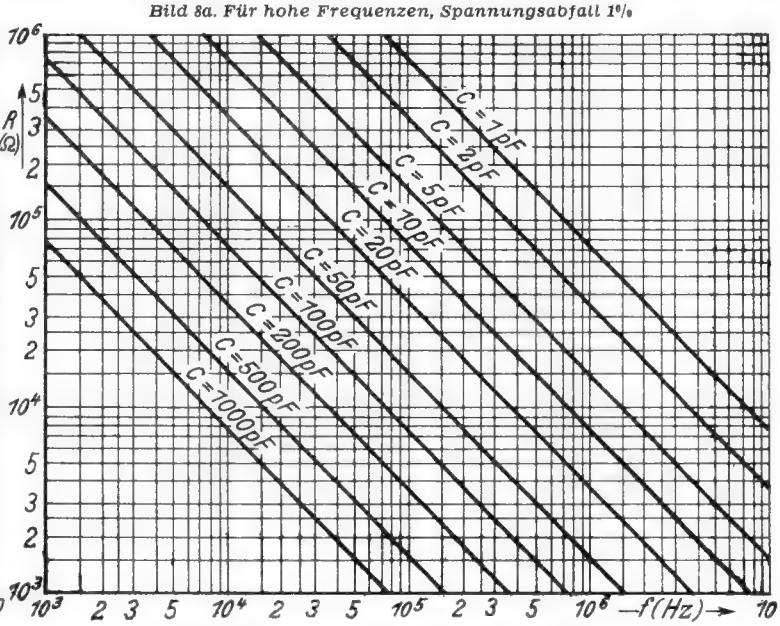


Bild 8b. Für hohe Frequenzen, Spannungsabfall 10%

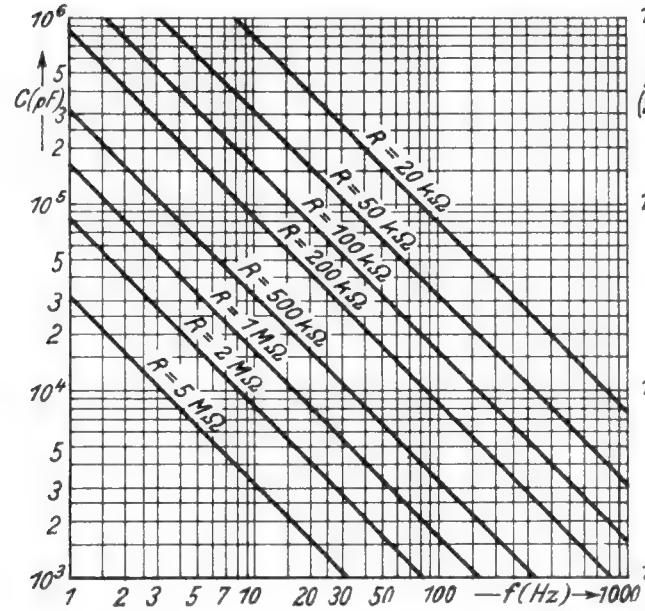


Bild 7c. Für tiefe Frequenzen, Spannungsabfall $\left(1-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ ca. 30%

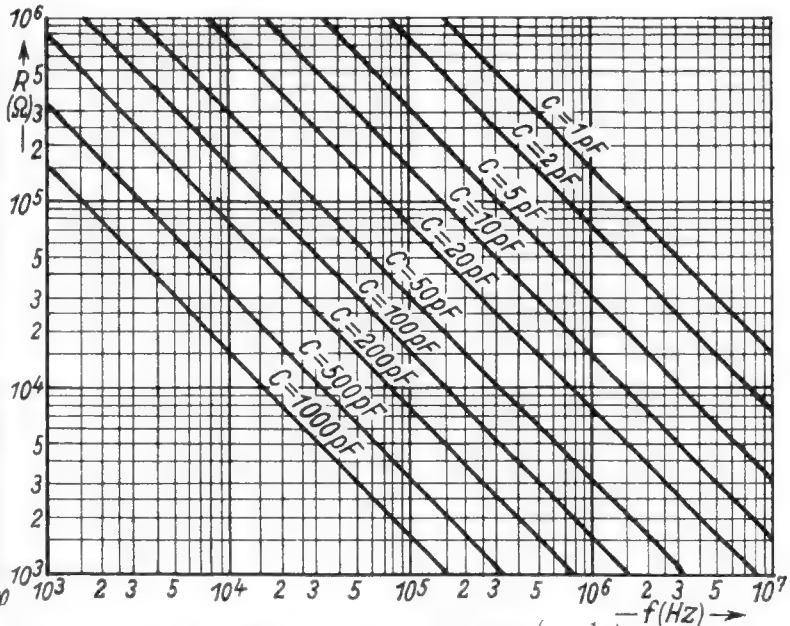


Bild 8c. Für hohe Frequenzen, Spannungsabfall $\left(1-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ ca. 30%

Anwendung der beiden Kurvendarstellungen B 1 und B 2.

Die beiden Darstellungen genügen den in der Praxis auftretenden Bedingungen. Entweder ist eine Schaltung gegeben, das heißt, die Werte für R und C liegen fest und man verlangt Auskunft über den Frequenzgang. Dann verwendet man die Diagramme B 1. Oder man will eine andere Schaltung aufbauen, für deren Frequenzgang (Spannungsabfall an den Bereichsgrenzen) bestimmte Qualitätsforderungen vorliegen. Dann benutzt man die Diagramme unter B 2.

C. Normierter Spannungs- und Phasenverlauf, bezogen auf die Grenzfrequenz (f_{gr})

Bild 9: Für tiefe Frequenzen

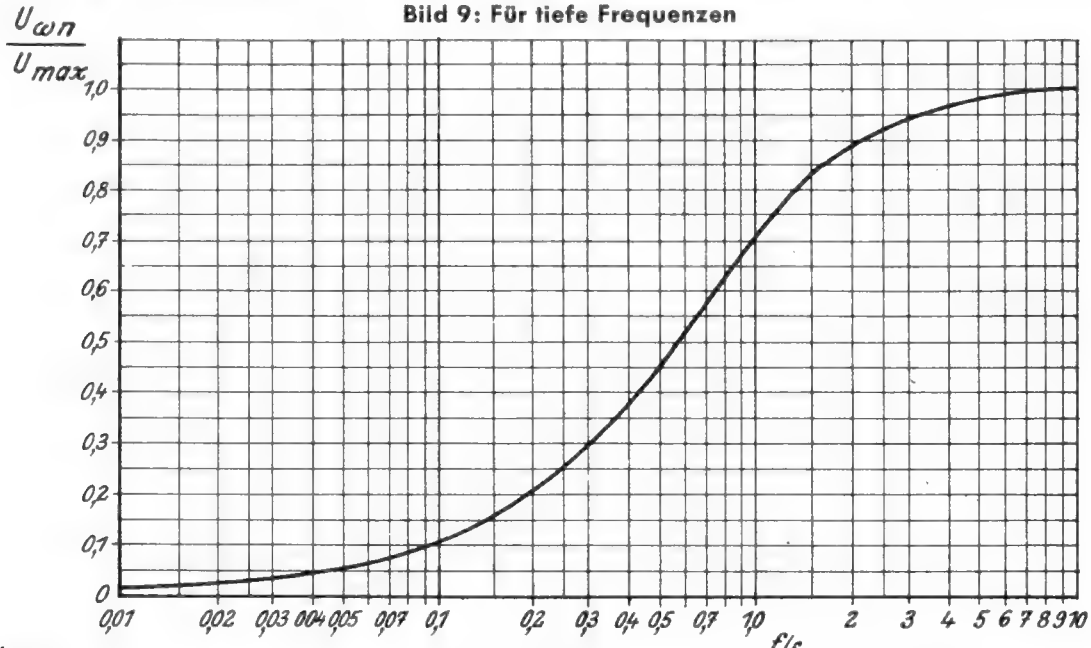


Bild 9a

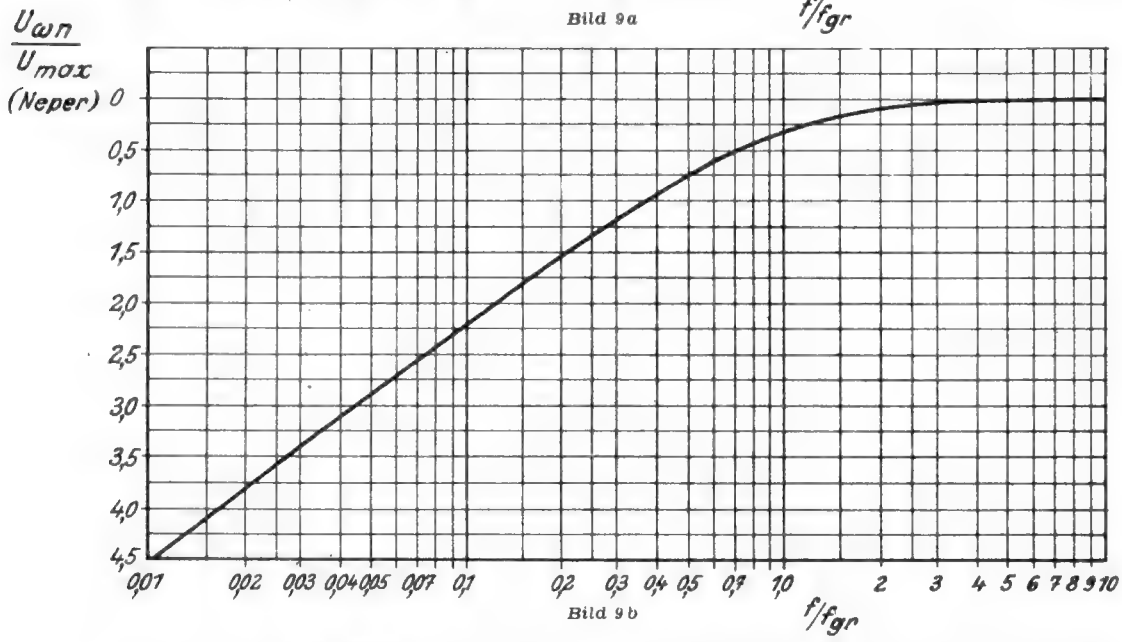


Bild 9b

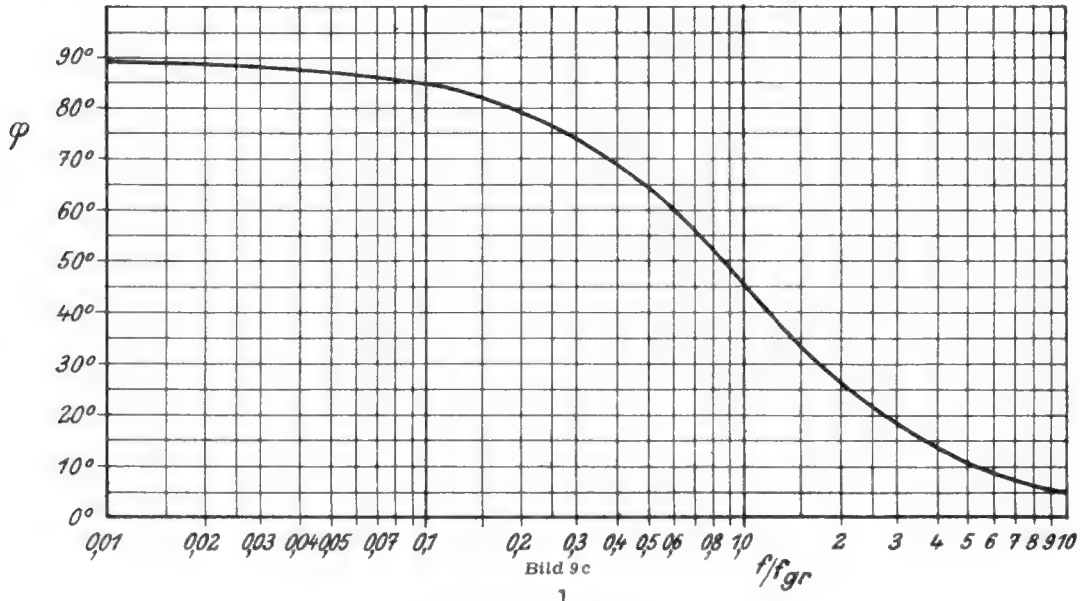


Bild 9c

$$f_{gr} = \frac{1}{2\pi\,(R_n + R_g)\cdot C_k}$$

Nachdruck verboten!

Bild 10: Für hohe Frequenzen

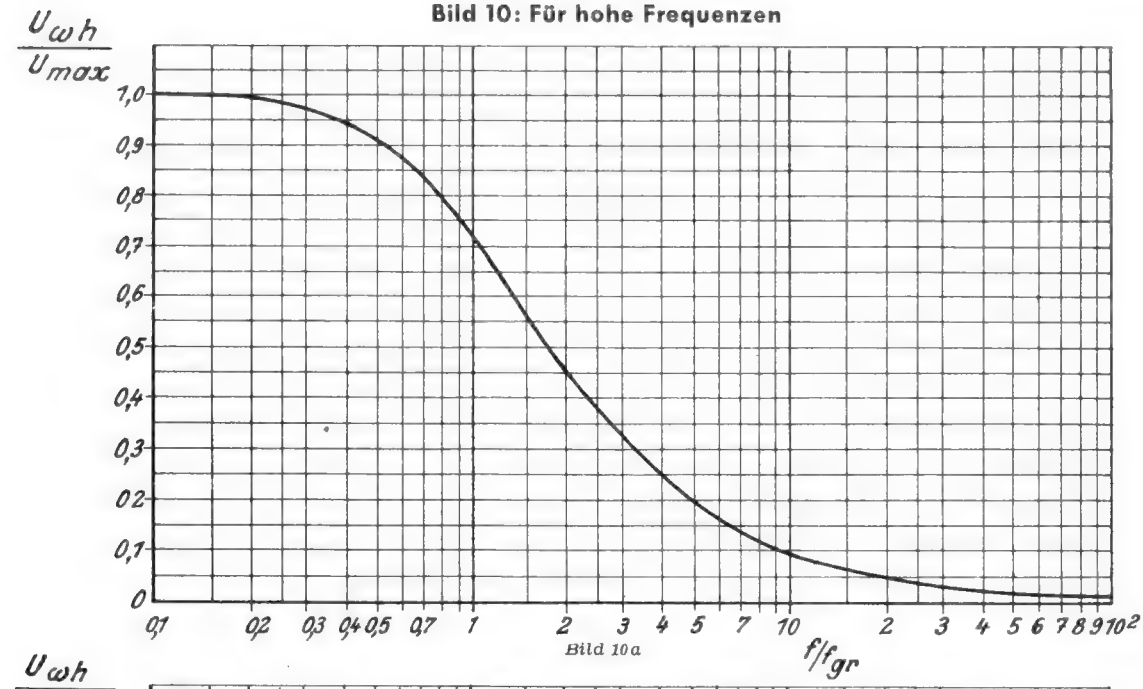


Bild 10a

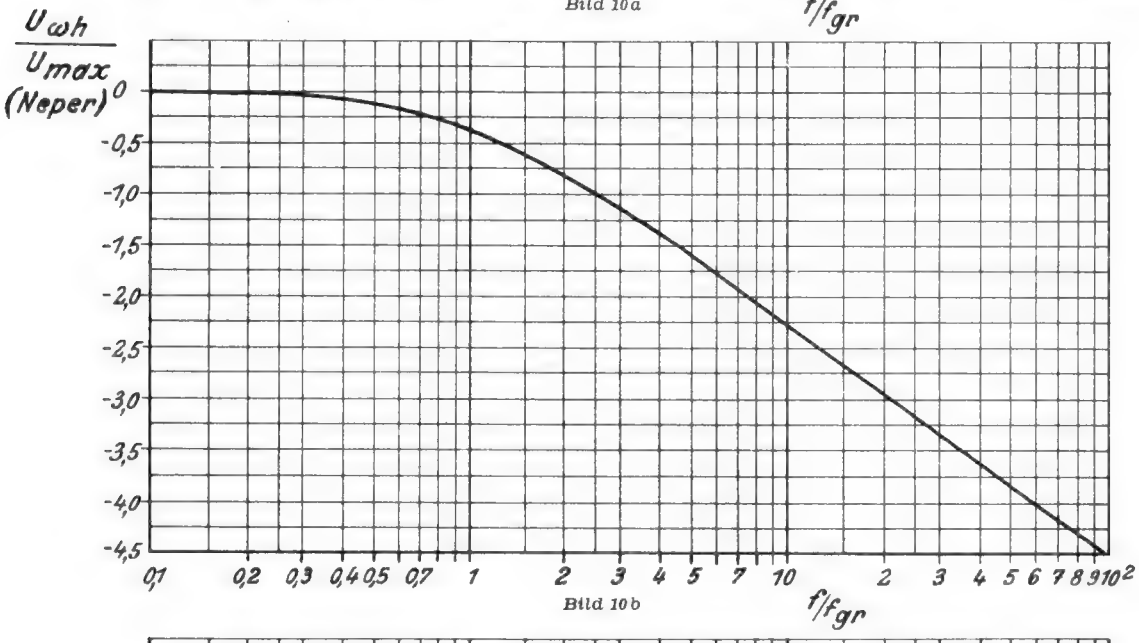


Bild 10b

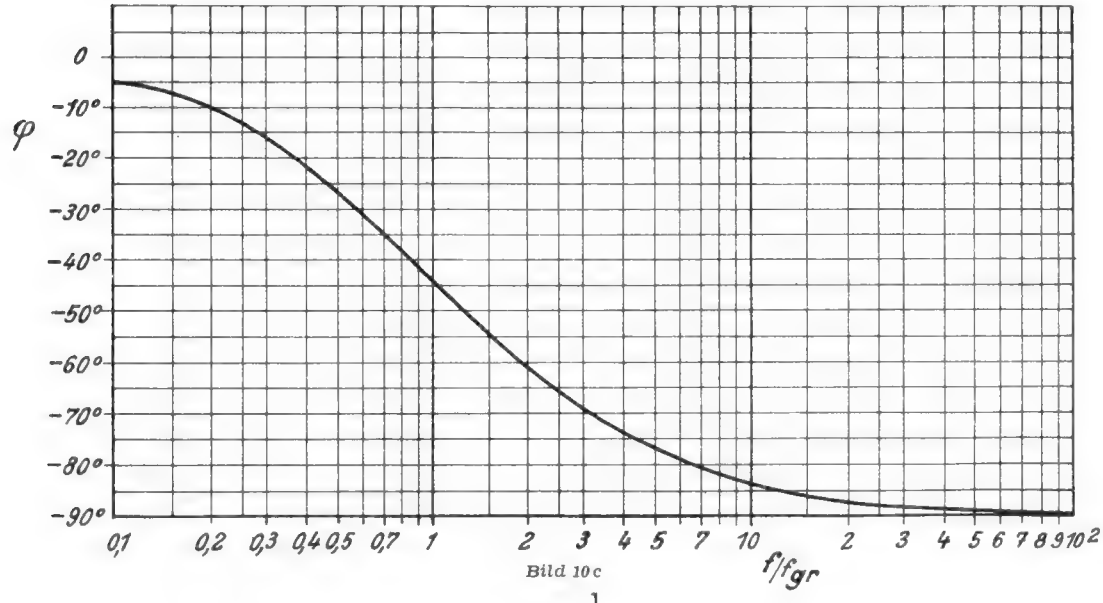


Bild 10c

$$f_{gr} = \frac{1}{2\pi \cdot R_h \cdot C_s}$$

Die Grenzfrequenz (f_{gr}) ist definiert als diejenige Frequenz, bei der der Blindwiderstand $\frac{1}{\omega_{gr} \cdot C}$ = dem ohmschen Widerstand R ist.

Die Diagramme Bild 9 und 10 haben allgemeine Gültigkeit, da auf der Abszisse das Verhältnis der betrachteten Frequenz f zur Grenzfrequenz f_{gr} $\left(\omega_{gr} = \frac{1}{R \cdot C}\right)$ aufgetragen ist. Kennt man also von einer Schaltung die Grenzfrequenz, so ist durch Bild 9a und 10a der Amplitudengang für alle anderen Frequenzen gegeben. Bild 9b und 10b zeigen die gleichen Verhältnisse, nur ist der Amplitudenabfall nicht in Prozenten, sondern in Neper ausgedrückt. Damit werden die Bilder 9b und 10b eine gute Hilfe, wenn der Verstärkungsabfall über mehrere Stufen berechnet werden soll, da dann nur die Neperwerte addiert zu werden brauchen.
Schließlich bringen die Bilder 9c und 10c den Phasengang in Ergänzung zu dem in den übrigen Diagrammen aufgetragenen Amplitudengang.

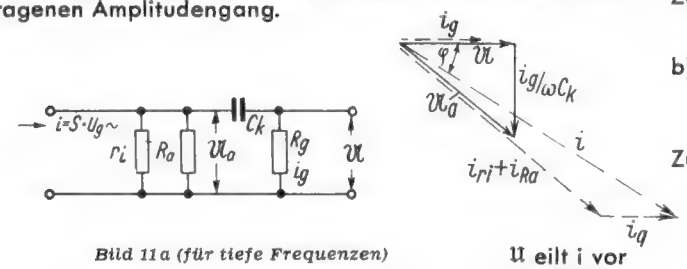


Bild 11a (für tiefe Frequenzen)

u eilt i vor
φ positiv

Im Fall **tiefer Frequenzen** teilt sich die an C_k und R_g liegende Spannung u_a auf in: u (Spannung zwischen Gitter und Katode) und $i_g/\omega C_k$ (Spannungsabfall am Kopplungsblock).
Die Spannung u eilt dem Gesamtstrom i voraus.
Diese Voreilung wird ausgedrückt durch den Winkel φ und ist bestimmt durch

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\frac{1}{\omega C_k}}{R_g + R_n} = \frac{1}{\omega C_k (R_g + R_n)}$$

Mit steigender Frequenz ist der Einfluß von C_k zu vernachlässigen, tg φ geht ⟶ 0, φ geht ⟶ 0.
Mit fallender Frequenz dagegen steigt die Voreilung.

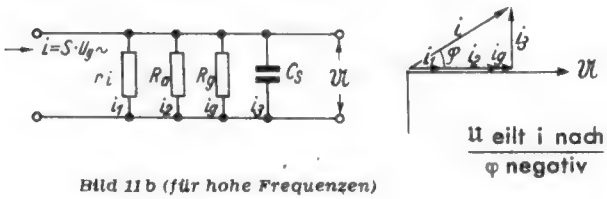


Bild 11b (für hohe Frequenzen)

u eilt i nach
φ negativ

Im Fall **hoher Frequenzen** tritt durch den kapazitiven Blindstrom i_3 eine Phasenverschiebung zwischen dem Gesamtstrom

$$i = \Sigma i_1 + i_2 + i_g + i_3$$

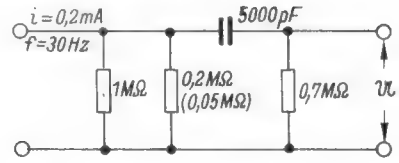
und u (Spannung zwischen Gitter und Katode) auf.
Die Spannung u eilt dem Gesamtstrom i nach.
Diese Nacheilung wird ausgedrückt durch den Winkel φ und ist bestimmt durch:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\omega C_s}{\frac{1}{r_i} + \frac{1}{R_a} + \frac{1}{R_g}}$$

Mit abnehmender Frequenz ist der Einfluß von C_s zu vernachlässigen, tg φ geht ⟶ 0, φ geht ⟶ 0.
Mit steigender Frequenz wächst die Nacheilung.

Beispiel: Schon das Vektordiagramm zu Bild 11a zeigt, daß bei der Berechnung der Phasenverschiebung die Widerstände r_i und R_a nicht vernachlässigt werden dürfen, wenn man als Ausgangspunkt den Betriebsfall betrachtet, bei dem der Blindwiderstand von C_k verschwindend klein ist.
Nur wenn man die Phasenverschiebung zwischen u und u_a betrachtet, dann ist allein C_k und R_g zu berücksichtigen.
Die gleichen Überlegungen gelten für den Amplitudengang.

Das zeigt folgendes Beispiel:



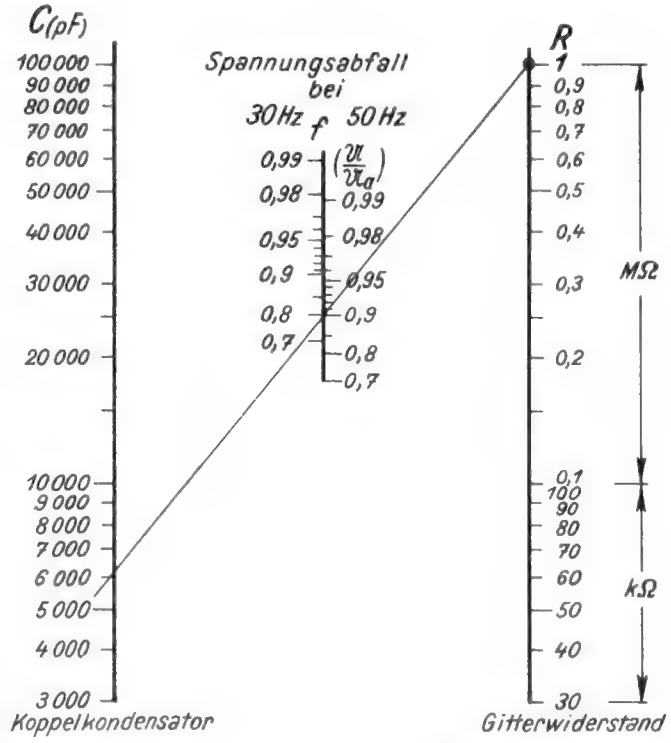
a) $R_a = 0{,}2\ M\Omega$
für f = 30 Hz ist u = 16,6 V $\quad \frac{U\omega_n}{U_{max}} = \frac{16{,}6}{26{,}9} = 0{,}62$
f ≫ 30 Hz u = 26,9 V
berechnet mit den Kirchhoffschen Stromverteilungsregeln.
Zum Vergleich s. a. Bild 5: f = 30 Hz und R · C = 4335
Bild 9a: $f/f_{gr} = 0{,}81$

b) $R_a = 0{,}05\ M\Omega$
für f = 30 Hz ist u = 5,05 V $\quad \frac{U\omega_n}{U_{max}} = \frac{5{,}1}{8{,}9} = 0{,}565$
f ≫ 30 Hz u = 8,9 V
Zum Vergleich s. a. Bild 5: f = 30 Hz und R · C = 3740
Bild 9a: $f/f_{gr} = 0{,}7$

D. Nomogramm für die speziellen Fälle

f = 30 und f = 50 Hz (Funk 1940/Seite 60)

Für die Elektroakustik, für Tonfrequenzverstärker, Schallaufnahme- und Wiedergabegeräte muß meist der Frequenzgang bei den tiefen Frequenzen 30 und 50 Hz besonders sorgfältig geprüft werden. Dazu dient das untenstehend gebrachte Nomogramm. Es enthält für die beiden kritischen Frequenzen 30 und 50 Hz die Beziehung zwischen dem Gitterableitwiderstand R_g, dem Koppelkondensator C_k und dem Amplitudenabfall in Prozenten der im mittleren Frequenzbereich auftretenden Spannung.
So muß z. B. bei 50 Hz und einem zugelassenen Amplitudenabfall um 10% auf 90% bei einem Gitterableitwiderstand von 1 MΩ ein Koppelkondensator von mindestens 6000 pF gewählt werden.
Das gleiche Ergebnis erhält man auch aus dem Diagramm (Bild 7b) zu Abschnitt B 2. Nur sind in Abschnitt B 2 die Verhältnisse für alle Frequenzen, aber für einen Spannungsabfall von 1%, 10% und 30% dargestellt, in Abschnitt D dagegen für die beiden festen Frequenzen 30 und 50 Hz und für einen Amplitudenabfall zwischen 0 und 30% mit allen Zwischenwerten.



Nachdruck verboten!

Grundformeln

Somit gelten für die Berechnung folgende Grundformeln:

1) für den Amplitudenabfall $\frac{|\mathfrak{V}|}{V_m} = \sqrt{\frac{1 + x^2}{(1 + a)^2 + x^2}}$ (Bild 2)

2) für den Phasengang $\operatorname{tg} \varphi = \frac{a\,x}{1 + a + x^2}$ (Bild 3)

Darin ist zu setzen:

a) für den Fall unzureichender Entkopplung in der Katode

für $a = V_m \cdot \frac{R_k}{R_a}$ Schirmgitterwechselstrom fließt nicht über den Katodenwiderstand,

für $a = S_k \cdot R_k$ Schirmgitterwechselstrom fließt über den Katodenwiderstand,

für $x = \omega \cdot C_k \cdot R_k$

b) für den Fall unzureichender Entkopplung am Schirmgitter

für $a = S_s \cdot D \cdot R_s$,
für $x = \omega\, C_s \cdot R_s$.

Zur Ermittlung der in diesen Formeln benötigten Werte für S_k (Katodenstromsteilheit) und S_s (Schirmgitterstromsteilheit) kann folgendermaßen verfahren werden:

$S_k \approx \frac{S}{i_a} \cdot i_k$

und

$S_s \approx \frac{S}{i_a} \cdot i_{g2}$

S = Anodenstromsteilheit
i_a = Anodenstrom
i_k = Katodenstrom
i_{g2} = Schirmgitterstrom

3) für den Sonderfall, daß nach dem Mindestwert von C_k oder C_s gefragt ist, steht folgende durch Umformung gewonnene Gleichung zur Verfügung

$$x = \sqrt{\frac{\alpha^2 (1 + a)^2 - 1}{1 - \alpha^2}} \qquad \text{(Bild 4)}$$

x und a haben die unter a) und b) angegebene Bedeutung

$$\alpha = \frac{|\mathfrak{V}|}{V_m}$$

So ergibt sich für:

den Fall unzureichender Entkopplung in der Katode, für $\alpha = 0{,}7$ und für

den Betriebszustand, bei dem der Schirmgitterwechselstrom über den Katodenwidersand fließt

$$\omega\, C_k\, R_k = \sqrt{\frac{0{,}5\,(1 + S_k \cdot R_k)^2 - 1}{0{,}5}}$$

$$C_k\,(\mu F) = \sqrt{\frac{0{,}5\,(1 + S_k \cdot R_k)^2 - 1}{0{,}5 \cdot \omega^2 \cdot R_k^2 \cdot 10^{-12}}}$$

In gleicher Weise erhält man für:

den Fall unzureichender Entkopplung im Schirmgitter und für $\alpha = 0{,}7$

$$\omega\, C_s\, R_s = \sqrt{\frac{0{,}5\,(1 + S_s \cdot D \cdot R_s)^2 - 1}{0{,}5}}$$

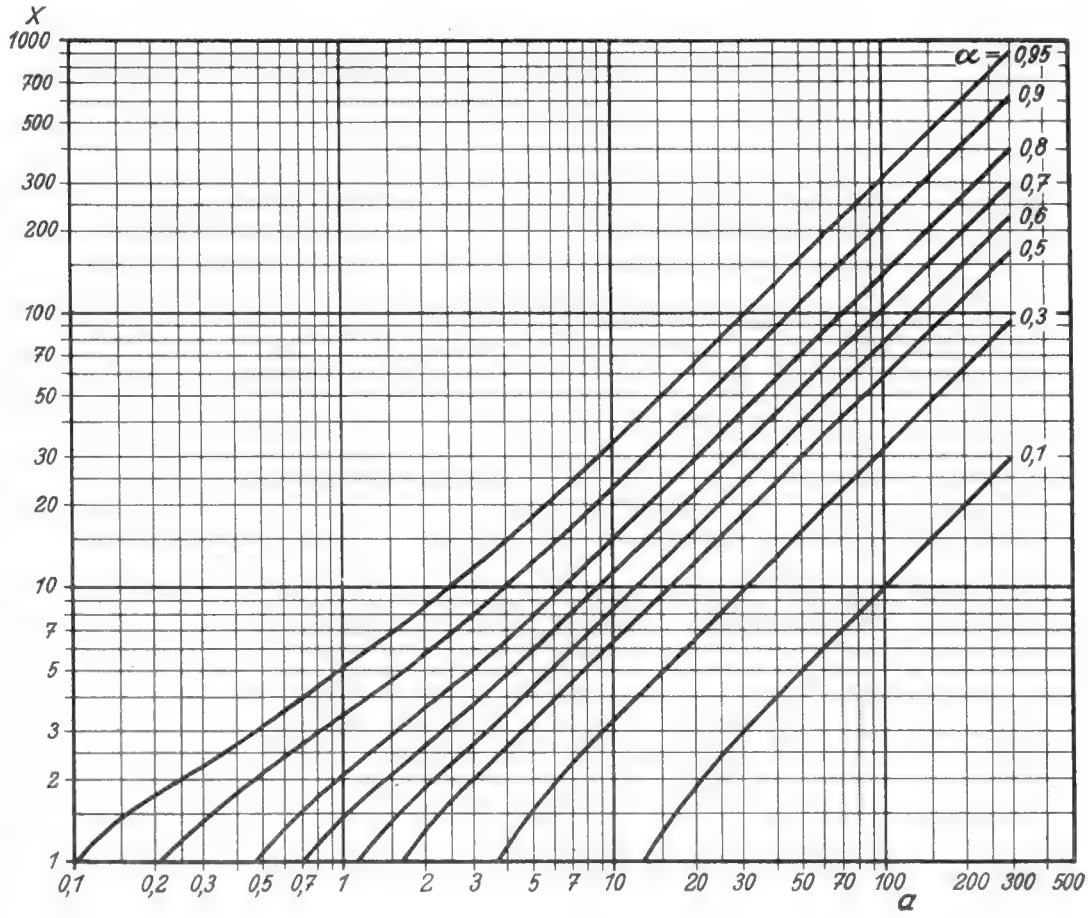
$$C_s\,(\mu F) = \sqrt{\frac{0{,}5\,(1 + S_s \cdot D \cdot R_s)^2 - 1}{0{,}5 \cdot \omega^2 \cdot R_s^2 \cdot 10^{-12}}}$$

Rechts: Bild 4. Diagramm zur Bestimmung der erforderlichen Kapazitätswerte

$x = f(a)$
$\alpha = \frac{|\mathfrak{V}|}{V_m}$ = Param.

Beispiel 1:
Bestimmung von C_k
$a = V_m \cdot \frac{R_k}{R_a}$
oder $a = S_k \cdot R_k$
$x = \omega \cdot C_k \cdot R_k$
$C_k = \frac{x}{\omega \cdot R_k}$

Beispiel 2:
Bestimmung von C_s
$a = S_s \cdot D \cdot R_s$
$x = \omega \cdot C_s \cdot R_s$
$C_s = \frac{x}{\omega \cdot R_s}$



Beispiele:

1. Ungenügende Überbrückung des Katodenwiderstandes
   Röhrentype UL 41, $R_k = 160\ \Omega$, $C_k = 50\mu F$, $f = 50$ Hz

$$S = 9\,mA/V,\ i_a = 45\,mA,\ i_{g2} = 8{,}5\,mA$$

$$S_k = \frac{9}{45} \cdot 53{,}5 = 10{,}7\ mA/V$$

Schirmgitter gegen Erde abgeblockt.

Es gilt Formel 3

a in Formel 5/6 $= S_k \cdot R_k = 160 \cdot 10{,}7 \cdot 10^{-3} = 1{,}71$

x in Formel 5/6 $= \omega C_k \cdot R_k = 2\pi \cdot 50 \cdot 50 \cdot 10^{-6} \cdot 160 = 2{,}5$

Nach Bild 2 und 3 ergibt sich

Amplitudenabfall gegenüber dem Mittelbereich auf 0,73

Amplitudenabfall 2,5 db

Phasenvoreilung gegenüber den Frequenzen des Mittelbereichs 25°.

2. Ungenügende Abblockung des Schirmgitters
   Röhrentype EBF 80 $R_s = 800\ k\Omega$, $C_s = 0{,}1\ \mu F$, $f = 50$ Hz

$$D = 5{,}5\ \%\quad S = 2{,}2\,mA/V,\ i_a = 5\,mA$$

$$i_{g2} = 1{,}75\,mA,\ S_s = \frac{2{,}2}{5} \cdot 1{,}75 = 0{,}77\,mA/V$$

Es gilt Formel 11

a in Formel 5/6 $= S_s \cdot D \cdot R_s = 0{,}77 \cdot 10^{-3} \cdot 0{,}055 \cdot 800 \cdot 10^3 = 34$

x in Formel 5/6 $= \omega C_s \cdot R_s = 2\pi\ 50 \cdot 0{,}1 \cdot 10^{-6} \cdot 800 \cdot 10^3 = 25$

Nach Bild 2 und 3 ergibt sich:

Amplitudenabfall gegenüber dem mittleren Frequenzbereich auf 0,59

Amplitudenabfall 4,5 db

Phasenvoreilung gegenüber den Frequenzen des Mittelbereichs 52°.

Die Zusammenfassung der drei den Amplituden- und Phasengang beeinflussenden Schaltungsdimensionierungen

In Fi 21 ist der Einfluß der Koppelglieder zwischen zwei Stufen behandelt. Im vorliegenden Blatt Vs 61 ist zunächst getrennt dargestellt, welche Wirkung durch den Katoden- und Schirmgitterkondensator ausgeübt wird. Es interessiert nun die Zusammenfassung der drei Beeinflussungen. Solange

$\frac{|\mathfrak{V}|}{V_m}$ nicht viel < 1 ist, können

die für die drei Fälle errechneten Phasenverschiebungen addiert,

die in db ausgedrückten Verstärkungsänderungen addiert und

die in % ausgedrückten Verstärkungsänderungen nach

$$\frac{|\mathfrak{V}_{ges}|}{V_m} = \frac{|\mathfrak{V}_1| \cdot |\mathfrak{V}_2| \cdot |\mathfrak{V}_3|}{V_m^3}$$

berechnet werden.

Beispiel (nach Schaltung Bild 5)

1. Einfluß des Katodenwiderstandes
   In Formel 5/6 ist einzusetzen:

für $x = \omega\ C_k \cdot R_k = 2\pi \cdot 50 \cdot 25 \cdot 10^{-6} \cdot 1{,}5 \cdot 10^3 = 11{,}8$

für $a = S_k \cdot R_k = \frac{S}{i_a} \cdot i_k \cdot R_k = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{5} \cdot 6{,}5 \cdot 1{,}5 \cdot 10^3 = 3{,}9$

dann ergibt sich:

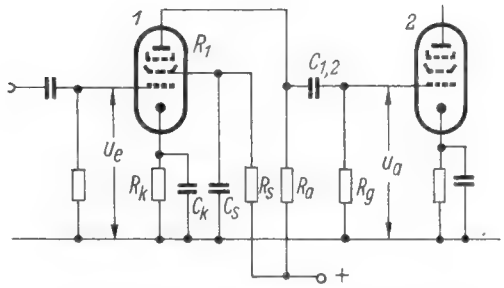


Bild 5. Schaltbild zum Berechnungsbeispiel

Röhre 1	EAF 42	$R_a = 200\ k\Omega$
R_i	1,4 MΩ	$R_g = 500\ k\Omega$
i_a	5 mA	$C_{1,2} = 10\,000$ pF
S	2,0 mA/V	$C_k = 25\ \mu F$
i_k	6,5 mA	$R_k = 1{,}5\ k\Omega$
i_{g2}	1,5 mA	$C_s = 0{,}1\ \mu F$
D	$1/18 = 5{,}5\%$	$R_s = 1\ M\Omega$

$$\frac{|\mathfrak{V}_1|}{V_m} = \sqrt{\frac{1 + 11{,}8^2}{(1 + 3{,}9)^2 + 11{,}8^2}} = 0{,}93$$

$$\operatorname{tg} \varphi_1 = \frac{11{,}8 \cdot 3{,}9}{1 + 3{,}9 + 11{,}8^2} = 0{,}32 \qquad \varphi_1 = 17{,}75°$$

2. Einfluß der Schirmgitterabblockung
   In Formel 5/6 ist einzusetzen:

für $x = \omega \cdot C_s \cdot R_s = 2\pi \cdot 50 \cdot 0{,}1 \cdot 10^{-6} \cdot 1 \cdot 10^6 = 31{,}4$

für $a = S_s \cdot D \cdot R_s = \frac{S}{i_a} \cdot i_{g2} \cdot D \cdot R_s$

$$= \frac{2 \cdot 10^{-3}}{5} \cdot 1{,}5 \cdot \frac{1}{18} \cdot 1 \cdot 10^6 = 33{,}4$$

Dann ergibt sich:

$$\frac{|\mathfrak{V}_2|}{V_m} = \sqrt{\frac{1 + 31{,}4^2}{(1 + 33{,}4)^2 + 31{,}4^2}} = 0{,}675$$

$$\operatorname{tg} \varphi_2 = \frac{31{,}4 \cdot 33{,}4}{1 + 33{,}4 + 31{,}4^2} = 1{,}03 \qquad \varphi_2 = 45{,}85°$$

3. Einfluß des Koppelgliedes (s. Fi 21)

$$\frac{|\mathfrak{V}_3|}{V_m} = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{1}{\omega^2 (R_n + R_g)^2 C_k^2}}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{1}{4\pi^2\, 50^2\, (175000 + 500000)^2 \cdot 10^8 \cdot 10^{-24}}}} = 0{,}90$$

$$R_n = \frac{r_i \cdot R_a}{r_i + R_a} = \frac{1{,}4 \cdot 10^6 \cdot 0{,}2 \cdot 10^6}{1{,}6 \cdot 10^6} = 0{,}175 \cdot 10^6$$

$$\operatorname{tg} \varphi_3 = \frac{1}{\omega\, C_k \cdot (R_g + R_n)}$$

$$= \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot 10000 \cdot 10^{-12} \cdot 675 \cdot 10^3} = 0{,}465 \qquad \varphi_3 = 24{,}9°$$

Gesamter Amplitudenabfall

$$\frac{|\mathfrak{V}_{ges}|}{V_m} = \frac{|\mathfrak{V}_1|}{V_m} \cdot \frac{|\mathfrak{V}_2|}{V_m} \cdot \frac{|\mathfrak{V}_3|}{V_m} = 0{,}93 \cdot 0{,}675 \cdot 0{,}9 = 0{,}57$$

Gesamte Phasenvoreilung

$$\varphi = \varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 = 17{,}75° + 45{,}85° + 24{,}9° = 88{,}5°$$

Neuer UKW-Einbausuperhet der Spitzenklasse

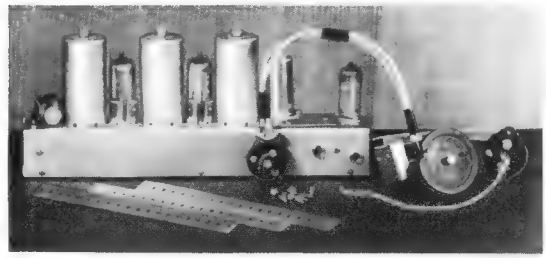


Bild 1. Ansicht des UKW-Super-Einbaugerätes. Der kleine Metallzylinder rechts neben dem Bandfiltertopf dient zur Abschirmung der Oszillatorröhre

Die Schaltung des neuen UKW-Einbausuperhets (**Bild 2**) zeigt eine Anordnung mit zwei Triodenvorstufen, einer in ECO-Kopplung erregten additiv mischenden Triode und zwei Zf-Verstärkerstufen. Der Verhältnis-Demodulator ist mit Kristalldioden bestückt und wirkt wie üblich begrenzend, so daß man zusammen mit der vorangehenden Begrenzerstufe (2. Zf-Stufe) eine sehr wirksame Amplitudenbeschneidung erhält. Von den insgesamt zehn Kreisen werden der Oszillator- und der dritte Vorkreis abgestimmt.

Die Schaltungsfeinheiten beginnen bereits beim sorgfältig symmetrierten Eingang. Über den Antennenbuchsen liegen zwei UKW-Drosseln in Serie, deren Verbindungspunkt wie üblich zur Ausnutzung des Dipols als AM-Antenne verwendet wird. Die dort angreifende Litze für den AM-Antennenanschluß ist fast 75 cm lang, wirkt also als UKW-Behelfsantenne, wenn man ihren Stecker in eine der Dipolbuchsen steckt. Das erdseitige Heizfadenende der ersten Vorstufe wird über eine Hälfte der Vorkreisspule an Masse geführt, um das hier einkoppelnde Feld der Heizdrossel dieser Stufe zu kompensieren.

Das erste System der nun folgenden Doppeltriode ECC 81 dient als zweite Vorstufe in Gitterbasisschaltung, das zweite System als selbsterregte Mischstufe. Die Spule L 3 ergänzt die beiden Vorstufen zu einer Cascode-Schaltung, die den niedrigen äquivalenten Rauschwiderstand einer Triode und die Stabilität und Verstärkung einer Pentode aufweist und andererseits die Stabilität der Gitterbasisschaltung mit dem höheren Eingangswiderstand der Katodenbasisschaltung vereint. Durch diese Schaltungsweise wird ein außergewöhnlich guter Rauschabstand (um 9 db) bei überdurchschnittlicher Empfindlichkeit erzielt. Außerdem tragen Gitterbasisschaltung und erste Vorstufe zur Unterdrükkung der Oszillatorausstrahlung bei. Um auch noch die unmittelbar vom Oszillatorsystem der ECC 81 abgestrahlte störende Strahlung zu unterbinden, wurde diese Röhre zusätzlich abgeschirmt, wie in **Bild 1** zu erkennen ist. — Zur Aussteuerung des Magischen Auges genügt es, den Meßpunkt B über einen Widerstand von 1 MΩ mit dem Steuergitter des Magischen Auges in dem vorhandenen Empfänger zu verbinden.

Die in der **Tabelle** aufgeführten Empfangsergebnisse wurden unter ungünstigen Verhältnissen an einem Zimmerdipol mit Reflektor im ersten Stock eines zweistöckigen Bielefelder Hauses erhalten, das inmitten höherer Fabrikbauten steht. Es wurden nur die völlig rauschfrei hörbaren Sender eingetragen. Interessant ist das Zufallsergebnis der vorletzten Zeile: hier wurde die Oszillatorstrahlung eines älteren UKW-Superhets mit zwei Vorstufen (!) über 10 m Luftlinie und durch zwei Mauern hindurch registriert, der im Kanal 14 an einem Zimmer-Faltdipol arbeitete.

Auch die konstruktive Ausführung des neuen Hoboton-Gerätes[1]) ist in mancher Hinsicht bemerkenswert (vgl. Bild 2). So wird zur Erleichterung des Einbaues die Abstimmung über einen Seilzug ohne toten Gang vorgenommen. Das freie Ende des Seilzuges ist um eine vorsorglich lang gehaltene Achse geschlungen, auf deren linkem oder rechtem Ende das mitgelieferte Seilrad befestigt wird. Dieses Seilrad kann nun entweder über ein Skalenseil von dem Skalenrad des vorhandenen Empfängers angetrieben werden, oder es erhält einen Gummibelag und wird dadurch zum Reibrad, das an dem Skalenrad des Empfängers anliegt. Für die Montage werden zwei Lochstreifen mitgeliefert, die leicht gekürzt oder abgewinkelt werden können. Mit ihrer Hilfe kann das Einbaugerät nach drei Richtungen im Empfängergehäuse verankert werden. Zu diesem Zweck werden Blechschrauben, die sich ihr Gewinde selbst schneiden, mitgeliefert. Wenn man also das Gerät am Chassis des vorhandenen Empfängers montieren will, braucht man hierfür keine Gewindelöcher, sondern kommt mit einfachen Bohrungen von 2,5 mm ⌀ aus. Im Chassis des UKW-Einbaugerätes sind derartige Bohrungen schon an geeigneten Stellen vorgesehen. Auch zur Befestigung am Holzgehäuse können die gleichen Blechschrauben benutzt werden.

Herbert G. Mende

[1]) Hersteller: Hoboton, Bollmeyer & Hoppe GmbH, Bremen-Huchting.

Empfangsergebnisse

UKW-Kanal	Sender	Sender-leistung kW	abgestrahlte Leistung kW	Sender-Entfernung km	Spannung a. Demodulatorausgang (V) bei Zimmer-dipol	eingebaute λ/4-Antenne
1	Hannover	10	46	90	2	
2	Osnabrück	1,5	2,15	40	13	3
5	Feldberg	10	≧40	200	2	
9	Herford	1	≧2	~ 18	24,5	22
12	Münster	3	16	80	24	10
14	Bielstein	3	13,3	24	26	24
15	Feldberg*)	10	≧40	200	5	
16	Langenberg	10	50	126	25	5
19	Feldberg (AFN)	10	≧40	200	6	
14 + Zf	Fremder Oszillator	0,5 Watt	≦ 0,2 Watt	10 m	25	10
Rauschen zwischen den Sendern					~0,5	~ 0,5

*) Nur durch Richtantenne von dem sehr stark einfallenden Kanal 14 zu trennen.

Spulendaten

Spule	Wdgn.	Draht [1])	Körper-⌀ mm	Spulenlänge mm
L 1	2 × 32	0,6 CuL	7	je 22
L 2	8	1,5 CuAg	9	25
L 3	24	0,5 CuL	7	17
L 4	4½	1,5 CuAg	7	~18
L 5	3½	1,5 CuAg	7	~15
L 6	5½	1,5 CuAg	9	18

[1]) CuAg = Kupferdraht versilbert

Beseitigung von totem Gang bei Friktionsskalen

Toter Gang entsteht bei Friktionsskalen meist durch Abnutzung der mitzunehmenden Scheibe. Da man solche Skalen in der Regel in älteren Geräten antrifft, soll eine Reparatur nicht viel kosten. Beim Volksempfänger kann man sich wie folgt helfen:

Zunächst werden Chassis, Röhren und Zelluloid - Skala ausgebaut. Dann schlägt man mit Hammer und Durchschlag etwa zwei Zentimeter rechts und links der Drehkondensator-Achse je einmal leicht auf die Chassis-Deckfläche. Diese senkt sich dabei etwas gegenüber der vorderen Chassisseite, in welcher die Friktionsachse sitzt. Auf diese Weise stehen nach dem Zusammenbau Antrieb und Skalenscheibe wieder in inniger Verbindung.

K.-H. Montué

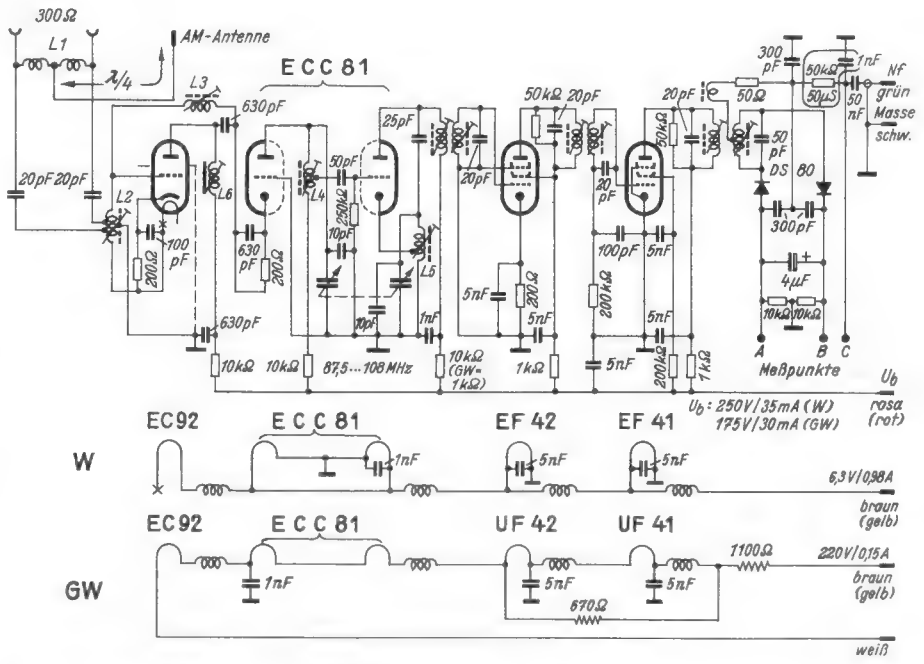


Bild 2. Schaltung des UKW-Super-Vorsatzes mit den Heizstromkreisen für die Wechselstrom- und Allstromausführung

Kleiner Mikrofon-Vorverstärker für Wechselstrom

Zusatzgerät für den Nf-Teil des Rundfunkempfängers

Die Ausgangsspannungen neuzeitlicher Kristallmikrofone sind ausreichend groß, um den zweistufigen Nf-Teil moderner Rundfunkgeräte bei direktem Anschluß des Mikrofons an die Tonabnehmerbuchsen voll auszusteuern. Bei großer Entfernung des Mikrofons von der Schallquelle ist jedoch vielfach eine gewisse Verstärkungsreserve erwünscht. Sehr nützlich erweist sich hier ein einfacher Mikrofon-

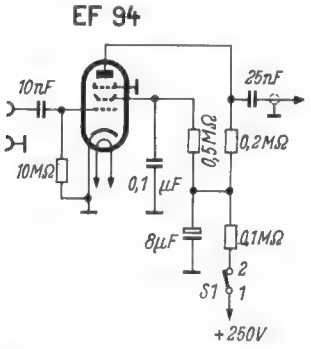


Bild 1. Schaltung des kleinen Mikrofon-Vorverstärkers mit der EF 94

vorverstärker, dessen Betriebsspannungen aus dem nachgeschalteten Rundfunkempfänger entnommen werden.

Pentoden-Vorverstärker

Beim Entwurf der Vorverstärkerschaltung wurde besonders beachtet, daß eine auch für hochwertige Übertragungen ausreichende Bandbreite erzielt wird und Brummeinstreuungen unschädlich bleiben. Wie die Schaltung **Bild 1** zeigt, ist der Vorverstärker mit der Miniaturpentode EF 94 bestückt. Da die Heizspannung dem Empfänger entnommen werden soll und meist eine Heizleitung Massepotential hat, ist eine Symmetrierung des Heizkreises vielfach unmöglich. In diesem Falle können Brummeinstreuungen vermieden werden, wenn man die Katode erdet. Die negative Gittervorspannung wird durch den Anlaufstrom in Verbindung mit einem hochohmigen Gitterableitwiderstand (10 MΩ) gewonnen. Diese Schaltung hat außerdem den Vorzug, daß bei Verwendung eines Kristallmikrofons, für das der Verstärker entworfen ist, die tiefen Frequenzen gut wiedergegeben werden. Bekanntlich liegt die niedrigste übertragene Frequenz bei Kristallmikrofonen um so tiefer, je hochohmiger der Gitterableitwiderstand der ersten Stufe ist.

Der Außenwiderstand wurde mit 0,2 MΩ optimal bemessen. Es ergibt sich eine rund 180fache Spannungsverstärkung. Das Schirmgitter ist mit 0,1 µF entkoppelt und erhält die Spannung über einen 0,5-MΩ-Widerstand. Auf ausreichende Anodenspannungssiebung wurde großer Wert gelegt. Die im Schaltbild angegebene Bemessung (8 µF, 0,1 MΩ) genügt auch für Empfängernetzteile, die nur eine knapp dimensionierte Anodenspannungssiebung benutzen. Bei Rundfunk- und Tonabnehmerwiedergabe kann der Vorverstärker durch Unterbrechen der Anodenspannung (S 1) abgeschaltet werden. Ordnet man einen zweipoligen Schalter an, so läßt sich auch die Heizspannung unterbrechen. Die Ankopplung an den nachgeschalteten Rundfunkempfänger erfolgt kapazitiv (25 nF).

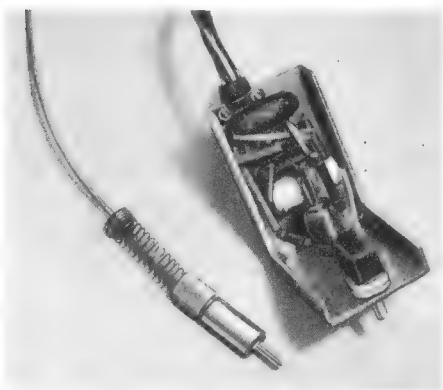


Bild 2. Verdrahtungsansicht. Unterhalb der Abschirmbuchse ist der Klein-Elektrolytkondensator (8 µF) zu sehen

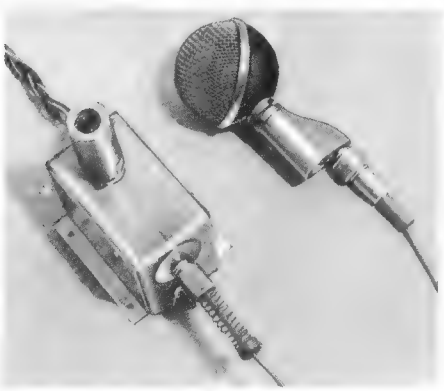


Bild 3. Gesamtansicht des einbaufertigen Vorverstärkers mit Amateurmikrofon

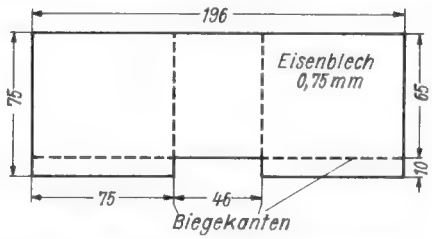


Bild 4. Maßskizze für das Abschirmgehäuse

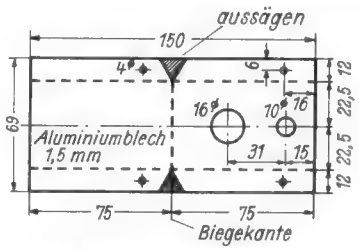


Bild 5. Maßskizze für das Chassis

Kleine Bauform

Die Gehäuseabmessungen (75 × 75 × 46 mm) sind klein gehalten, um den Mikrofonvorverstärker auch bei beengten Raumverhältnissen im Empfängergehäuse unterbringen zu können. Auf der Montageplatte befindet sich lediglich die mit einer Metallabschirmung (Preh) versehene Miniaturröhre EF 94. An der Rückseite ist die abgeschirmte Eingangsbuchse angeordnet. Darunter sieht man, z. T. verdeckt, den Kippschalter S 1.

Wie **Bild 2** erkennen läßt, gruppiert sich die Verdrahtung um die Röhrenfassung. Der verwendete 8-µF-Elektrolytkondensator (Siemens 8/250 B 4305) ist nur 14 × 40 mm groß. Es ist zweckmäßig, die Anschlüsse für das Stromversorgungskabel zu einer kleinen Lötösenleiste zu führen und sämtliche Leitungen mit Isolierschlauch zu überziehen. Kurzschlüsse werden dadurch sicher vermieden.

Auf die Röhrenabschirmhaube sollte nicht verzichtet werden, da etwaige Brummeinstreuungen auf die Röhre EF 94 das einwandfreie Arbeiten des Verstärkers in Frage stellen.

Der Vorverstärker in der Praxis

Die Größenverhältnisse des Chassis im Vergleich zu einem kleinen abgeschirmten Stecker gehen aus Bild 2 hervor. **Bild 3** zeigt die Gesamtansicht des betriebsfertigen Vorverstärkers in Verbindung mit dem Peiker - Amateur - Kristallmikrofon AM 41 (ohne Stativ). Für den Einbau sind die beiden Befestigungslaschen sehr vorteilhaft.

Wie hervorragend die Abschirmwirkung der verwendeten Gehäuseform ist, geht aus der Tatsache hervor, daß der Vorverstärker in einem Spitzensuperhet unmittelbar neben dem Netztransformator eingebaut wurde und trotzdem keinerlei Brummerscheinungen auftraten. Der Vorverstärker kann im Gehäuse des Rundfunkempfängers entweder neben dem Chassis auf der Bodenplatte oder an einer Seitenwand befestigt werden. Die Rückwand erhält an passender Stelle einen kleinen Ausschnitt für Kippschalter und Abschirmbuchse. W. W. Diefenbach — W. Knobloch

Vermeiden des Kopfrauschens bei kombinierten Magnetköpfen

Bei der Verwendung eines kombinierten Magnetkopfes für Aufnahme und Wiedergabe verbleibt nach der Aufnahme im Kopf ein geringer Restmagnetismus, der bei der Wiedergabe ein Rauschen verursacht. Um dieses Übel zu beseitigen, bewährte sich eine Schaltung, bei welcher die Entladung eines Kondensators zur Entmagnetisierung des Kopfes herangezogen wird. Dieser Kondensator wird in den Schaltstellungen „Aufnahme" und „Wiedergabe" durch die Anodenspannung des Verstärkers aufgeladen. In einer Übergangsschaltstellung entlädt er sich über den Magnetkopf. Die abfallende Kondensatorspannung erzeugt im Magnetkopf ein ebenso langsam abklingendes Magnetfeld. Beim Umschalten von einer Betriebsart zur anderen wird also der Kopf zwangsläufig jedesmal entmagnetisiert.

Das angegebene Verfahren eignet sich grundsätzlich für alle Schaltungen, jedoch muß bei der Verwendung mehrerer Köpfe für jeden ein besonderer Kondensator vorgesehen werden. Für einen 100-mH-Kopf beträgt der Kapazitätswert des Kondensators etwa 0,5 µF, der Wert ist aber nicht allzu kritisch. Das Verfahren wurde der Firma Tünker Magnettontechnik, Mülheim/Ruhr, geschützt. th

Funktechnische Fachliteratur

Electronisch Jaarboekje 1953

(Elektronisches Jahrbüchlein)

196 Seiten mit zahlreichen Bildern und Tabellen. Verlag: U. M. de Muiderkring, Bussum/Niederlande.

Bereits im sechsten Jahrgang erscheint dieser holländisch geschriebene Taschenkalender für den Funkpraktiker mit sehr reichhaltigem technischem Teil. Es ist erstaunlich, welche Fülle von Material wieder auf diesem kleinen Format (78×127 mm) und auf knapp 200 Seiten untergebracht ist. In den allgemeinen Informationen sind alle Tabellen und Formeln enthalten, die man bei der täglichen Arbeit braucht. Ein reichhaltiges Schaltungsverzeichnis gibt eine Fülle von Schaltungen mit genauen Bemessungsangaben für Autoempfänger, Heimempfänger, Taschenempfänger, Vorverstärker, Endverstärker, Meßgeräte, Sender und elektronische Geräte, darunter Zeitschalter, elektrische Türöffner, Fotoblitzgeräte usw. Bemerkenswert ist, daß auch verschiedene FUNKSCHAU-Schaltungen hierfür übernommen wurden. Ein weiteres Kapitel über Fernsehen, Frequenzmodulation und Tonaufnahme enthält weitere zahlreiche Schaltbilder und Bauanregungen. Röhrentabellen für europäische und amerikanische Röhren und ein Kalendarium vervollständigen das gut ausgestattete und in einer dauerhaften Plastikschutzhülle befindliche Taschenbuch. Li

„Umlenkanlage" für die Ultrakurzwellenbänder

Viele KW-Amateure würden gern Sendeversuche auf dem 2-m-Amateurband anstellen. Sie müssen sich das aber versagen, weil ihr Wohnsitz von Bergen oder anderen Geländehindernissen umgeben ist, die eine Abstrahlung der Antennenenergie verhindern. Der nachstehende Bericht der deutschen KW-Amateurstation DL 1 AP weist einen äußerst interessanten Weg, wie man dieser Schwierigkeiten Herr werden kann.

Der Standort der Station DL 1 AP, Dudenrode (320 m ü. NN), liegt in einem schmalen, tief eingeschnittenen Waldtal, das sich vom Hohen Meißner (750 m ü. NN) kommend nach Norden hinzieht. Die Abschirmung durch die umliegenden Berge beträgt im Mittel etwa 18 Grad. Nur im

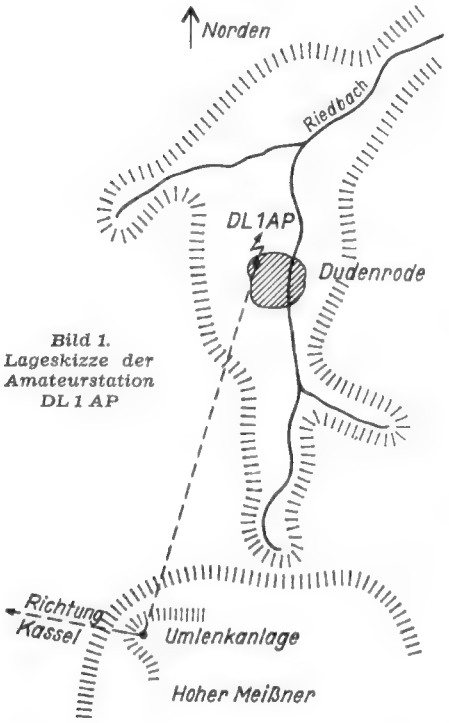


Bild 1. Lageskizze der Amateurstation DL 1 AP

Norden, von 5 bis 15 Grad, ist eine schmale Lücke zwischen den Bergen. Sämtliche 2-m-Verbindungen wurden bis zum Sommer 1952 durch diese Lücke hergestellt. Obwohl hierzu ein gut angepaßter 12-Element-Drehrichtstrahler (4 über 4 über 4) zur Verfügung steht, verliefen alle Versuche, eine Verbindung nach anderen Richtungen zu erhalten, ergebnislos. Ein Standortwechsel auf einem der abschirmenden Berge anläßlich des Deutschen UKW-Tests 1951 brachte neben einem gewaltigen Lautstärkeanstieg der schon früher gehörten Stationen Verbindungen nach allen Himmelsrichtungen. Kassel, der Sitz des zuständigen Ortsverbandes, konnte von hier aus leicht und mit kleinster Energie erreicht werden.

Versuche, Kassel von Dudenrode aus direkt auf dem 2-m-Band zu erreichen, verliefen sämtlich erfolglos. Nur wenn der Richtstrahler von DL 1 AP nach Süden (190 Grad) auf eine vorspringende Bergnase des Hohen Meißner gerichtet wurde (von hier aus besteht optische Sicht nach Kassel), waren die Zeichen in der 30 km entfernten Stadt mit einem sehr empfindlichen Wallman-Converter[1]) mit nachgeschaltetem Empfänger BC 342 gerade wahrzunehmen **(Bild 1)**.

Durch diese Beobachtung angeregt, wurde auf der Bergnase (etwa 3 km Luftlinie von Dudenrode) eine „Dipolwand", bestehend aus fünf in halber Wellenlänge Abstand übereinander angeordneten 2-m-Dipolen aufgestellt. Die Fläche der Dipolwand wurde so gerichtet, daß der Einfallwinkel Dudenrode/Reflektor gleich dem Ausfallwinkel Reflektor/Kassel war. Die Lautstärke in Kassel stieg durch diese Anordnung etwa um eineinhalb S-Stufen (Maßeinheit der Empfangsfeldstärke), was jedoch noch nicht befriedigte. Im Sommer 1952 wurde an Stelle der Dipolwand eine etwas umgewandelte „4-über-4-Richtantenne" aufgebaut **(Bild 2)**. Die beiden Dipolgruppen sind mit einer überkreuzten, offenen Speiseleitung miteinander verbunden. Die obere Dipolgruppe wurde um etwa 80 Grad verdreht und weist jetzt in ihrer Strahlrichtung genau nach Kassel, die untere zeigt nach Dudenrode.

Der erste Versuch mit dieser Anordnung übertraf bei weitem alle Erwartungen. Die Sendungen aus Dudenrode konnten von DL 6 QY in Kassel mit S 6 bis 7 aufgenommen werden. Ebenso waren in Dudenrode erstmals die Zeichen eines kleinen einstufigen Senders von DL 6 QY einwandfrei zu empfangen. Legt man einer S-Stufe fünf Dezibel zugrunde, so bewirkt diese Umlenkanlage auf dem Hohen Meißner einen Verstärkungsgewinn von 25 db. Es gingen weitere Hörmeldungen aus Kassel und Umgebung ein, und außerdem gelang es, über diese Umlenkanlage zum erstenmal mit der nordwestlich von hier gelegenen Station DL 3 VJP in Verbindung zu kommen.

Die Materialkosten für die gesamte „Umlenkanlage" betragen noch nicht einmal 4 DM. Eine 7 m lange Fichtenstange, zwei Holzleisten als Träger für die Dipole, acht Dipolstäbe aus dünnem Aluminium-Rohr, vier einfache Blechschellen für die beiden Strahldipole sowie Draht zur Verbindung und zur Abspannung genügen für den ganzen Aufbau.

Die beiden Dipolgruppen sind im λ/2-Abstand übereinander angebracht. Trennt man sie räumlich und verbindet man sie mit einer angepaßten (!) Speiseleitung, so leisten sie den gleichen Dienst.

Ähnliche Anlagen dürften sich bei entsprechender Bemessung auch für das kürzlich freigegebene 70-cm-Band und für Fernsehzwecke eignen. In vielen Fällen sind sie die einzige Möglichkeit, zu einem befriedigenden Empfang zu gelangen.

Werner Schulze DL 1 AP

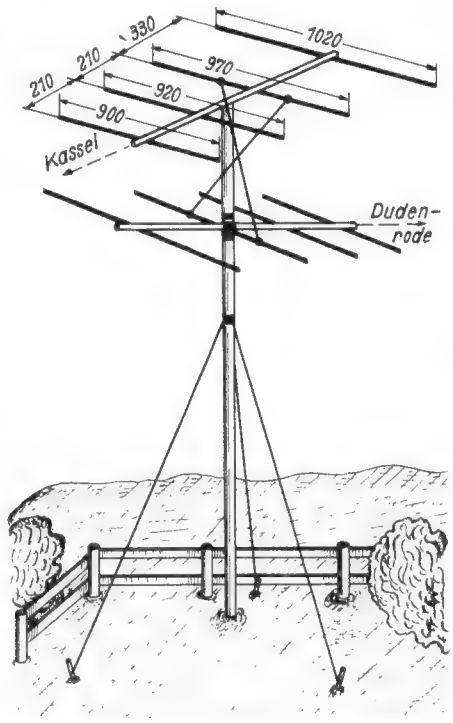


Bild 2. Aufbau der 2-m-Umlenkanlage. Die Speiseleitungs-Anschlußpunkte sind 20 cm von der Strahlermitte entfernt. Die Maße der unteren Dipolgruppe entsprechen denen der oberen, jedoch liegt im Bild der Reflektor links

[1]) Vgl. Radio-Praktiker-Bücherei, Band 45/46, Franzis-Verlag.

Anodenspannungs-Netzgerät mit elektronischer Spannungsregelung

Obgleich für Versuchsarbeiten vielfach Netzgeräte mit stabilisierten festen Spannungen zweckmäßig sind, gibt es andere Fälle, in denen regelbare Spannungen erwünscht sind. Regeltransformatoren für die Primärseite eines solchen Netzgerätes sind teuer und umständlich, Regelwiderstände vor dem Verbraucher verzehren unnötig Leistung. Mit normalen Bauteilen läßt sich jedoch leicht ein Netzgerät mit elektronischer Regelung bauen. An Stelle von Gleichrichterröhren oder Trockengleichrichtern werden hierbei normale Endröhren genügender Belastbarkeit verwendet. Durch eine regelbare Gittervorspannung kann dann fast leistungslos die abgegebene Gleichspannung geregelt werden.

Bild 1 zeigt das Prinzip für Einweggleichrichtung. Der Ladekondensator und der Verbraucher-Stromkreis wirken wie das Katodenglied zur Erzeugung einer Gittervorspannung in Verstärkerschaltungen. Der „Katodenwiderstand" R wird also

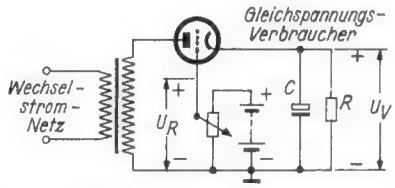


Bild 1. Prinzipschaltung eines Netzspannungs-Gleichrichters mit regelbarer Ausgangsspannung

dem Gitter eine negative Vorspannung von der Größe der Verbraucher-Gleichspannung U_V, z. B. von —250 V, erteilen. Die Röhre wäre also vollkommen verriegelt und würde einen hohen Vorschaltwiderstand für den Verbraucher darstellen. Damit sie Strom hindurchläßt, muß dem Gitter eine positive Spannung U_R gegenüber der Bezugsleitung zugeführt werden. Ist U_R gleich der Spannung U_V am Ladekondensator (hier = 250 V), dann heben sich die beiden Spanungen auf, die Röhre arbeitet mit der Vorspannung Null und läßt großen Strom hindurch. Sie hat also nur einen geringen Widerstand, und die Verbraucherspannung erreicht den größtmöglichen Wert. Wird U_R auf kleinere Werte geregelt, dann sperrt das Gitter stärker und die Verbraucherspannung sinkt.

Bild 2 zeigt eine praktische Ausführungsform. Die beiden Röhren arbeiten in Zweiweggleichrichterschaltung. Die positive Regelspannung für die Steuergitter wird mittels eines zusätzlichen Trockengleichrichters aus einer Hälfte der Anodenwicklung des Netztransformators erzeugt. Ein ganz gewöhnliches 0,5-MΩ-Potentiometer dient als elektronisches Regelorgan und regelt ohne Verluste oder unnötige Wärmeerzeugung die Ausgangsspannung von Null bis zum höchsten Wert von etwa 400 V. Der entnommene Strom kann dabei, je nach den Werten des Transformators und der Röhren, 50 bis 100 mA betragen. Würde man die angegebenen Spannungs- und Stromwerte mit Vorschaltwiderständen regeln wollen, so wären dazu Drahtwiderstände von ziemlich großen Abmessungen erforderlich.

Im Ausgangskreis liegen ein Volt- und ein Amperemeter. Sie gestatten bei Versuchsarbeiten leichte Einstellung und Überwachung der entnommenen Spannungen und Ströme. Die Schaltung ist nirgends mit Masse verbunden, damit bei Bedarf auch negativ gegen Erde gerichtete Span-

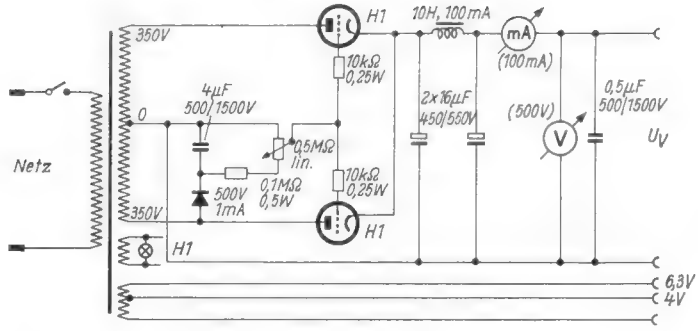


Bild 2. Vollständiges Schaltbild eines Zweiweg-Gleichrichters mit elektronischer Regelung der Ausgangsspannung

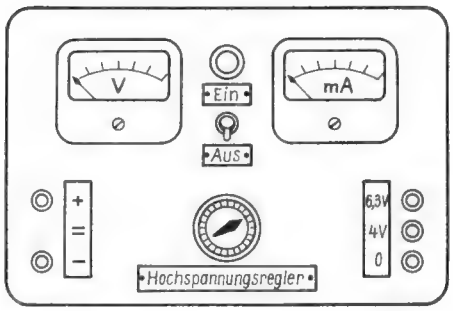


Bild 3. Praktische Anordnung der Frontplatte des Netzgerätes für Versuchszwecke

nungen entnommen werden können. Die Elektrolytkondensatoren der Siebkette sind daher vom Chassis zu isolieren. Eine 4/6,3-Volt-Wicklung dient zur Entnahme von Heizspannungen für Versuchszwecke.

Der Aufbau und die Einzelteile der Einrichtung sind vollkommen unkritisch. **Bild 3** zeigt eine bewährte Anordnung für die Frontplatte. Bei engem Zusammenbau ist für eine genügende Entlüftung des Gerätes zu sorgen.

Als Gleichrichterröhren können beliebige Endpentoden, wie AL 4, AL 5, EL 11, EL 12, LS 50, RV 12 P 35, 6 V 6 usw. verwendet werden. Schirm- und Bremsgitter sind mit der Anode zu verbinden. Die Heizspannungswicklung am Netztransformator ist für die verwendete Röhre passend zu bemessen. Ebenfalls verwendbar sind direkt geheizte Endtrioden, wie z. B. AD 1. In diesem Fall ist die Plus-Gleichspannungsleitung von einer Mittelanzapfung der Heizwicklung abzunehmen, oder es wird parallel zu den Heizfäden ein Symmetrierwiderstand von etwa 20 bis 50 Ω mit Mittelanzapfung gelegt.

Die beschriebene Einrichtung hat sich für Entwicklungs- und Versuchsarbeiten als sehr zweckmäßig und praktisch erwiesen. Li

(Nach Wireless World, Sept. 1952, S. 374)

Überspielen und Vervielfältigen von Magnettonbändern

Anläßlich der Herstellung zweier Dokumentarfilme mit nichtsynchronisiertem Ton waren die einzelnen Tonszenen auf verschiedene Magnettonbänder aufgenommen worden, weil ursprünglich die Absicht bestand, die gewünschten Szenen auszuschneiden und durch Zusammenkleben der Stücke das endgültige Band zu bilden. Obwohl diese Methode die bestmögliche Tonqualität ergeben hätte, konnte sie infolge einiger grundsätzlicher Mängel nicht angewandt werden. Die einzelnen Teilaufnahmen zum Beispiel waren verschieden stark ausgesteuert, da die Aufnahmebedingungen zu sehr wechselten (Aufnahmen im Freien, Festreden, Sprecher usw.). Auch wäre das exakte Aufsuchen der Schneidstellen, besonders beim gesprochenen Wort, sehr zeitraubend und nicht ganz ohne Risiko gewesen, ganz abgesehen von der Unmöglichkeit, die Lautstärke nach Wunsch an- und abschwellen zu lassen.

Es wurde daher vom Beginn der Arbeit an nach der Methode des Überspielens verfahren. Der Vorteil dieser Arbeitsweise ist ihre Risikolosigkeit, da ja das Originalband nicht zerschnitten wird. Allerdings ist ein zweites Bandgerät erforderlich, und beim Überspielen sind einige Schwierigkeiten zu meistern.

Das Regelorgan für die Aussteuerung des zweiten Gerätes ist äußerst sorgfältig zu bedienen. Bei einiger Geschicklichkeit und guter Kenntnis des zu reproduzierenden Tones können hierbei sogar Aufnahmemängel korrigiert werden.

Bezüglich der linearen Verzerrungen traten zunächst einige Überraschungen auf. Alle Magnetbandgeräte enthalten eine Tiefen- und eine Höhenentzerrung, die beim Überspielen kompensiert werden müssen, weil sonst der Frequenzgang völlig entstellt wird und außerdem starke Übersteuerung im Bereich der doppelt angehobenen Frequenzbänder auftritt.

Das zur Verfügung stehende Magnetbandgerät (Grundig Reporter) ist eingangsseitig für ein lineares Frequenzband vorgesehen. Es enthält für die Funktion „Aufnahme" eine Höhenanhebung, die bei etwa 2000 Hz beginnt und zur Kompensation des Höhenabfalls infolge der relativ kleinen Bandgeschwindigkeit dient. Die Ausgangsspannung bei Wiedergabe ist bereits lautsprecherreif, d. h. Höhen und Tiefen sind angehoben. Wir haben also nicht mehr das für ein erneutes Bespielen erforderliche lineare Frequenzband zur Verfügung. Da Änderungen im eingebauten Verstärkerteil meistens unerwünscht sind, ist zwischen beide Geräte ein passendes Entzerrungsglied zu legen.

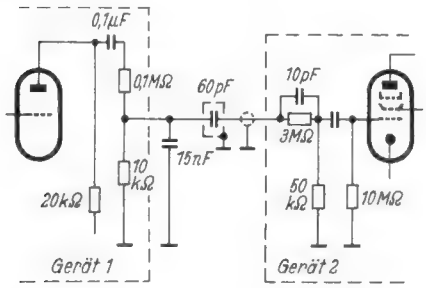
Der Quellwiderstand des vorliegenden Gerätes beträgt 10 kΩ. Durch Parallelschalten eines Kondensators von 10 bis 20 nF kann eine brauchbare Höhenbeschneidung erzielt werden. Falls für die Originalaufnahmen Mikrofone mit Resonanzen im Gebiet der oberen Grenzfrequenz verwendet wurden, ist sogar ein weiteres Glied zur Höhenbeschneidung erforderlich, das bei etwa 6000 Hz zu wirken beginnt.

Die im ersten Gerät angehobenen Tiefen werden durch Einfügen eines Kondensators passender Größe in die Zuleitung zum zweiten Gerät gedämpft. Der Eingangswiderstand des letzteren beträgt beim 1,5 - Volt - Eingang etwa 3 MΩ. Eine Vorschaltkapazität von 60 pF ergibt also eine Tiefenbeschneidung bis 800 Hz. Das Leitungsstück hinter diesem Kondensator ist übrigens gut abzuschirmen.

Die Gesamtschaltung des zum Bandüberspielen erforderlichen Entzerrers ist im **Schaltbild** dargestellt. Es wurde bewußt darauf verzichtet, die Werte der Kondensatoren exakt zu berechnen. Das Ohr hat entschieden.

Von dem mit einigem Zeitaufwand umgespielten ersten Band wurden anschließend noch einige Kopien gefertigt, deren Qualität noch in jeder Weise einwandfrei war. Der größte Teil der befragten Zuhörer konnte die erste und zweite Kopie nicht vom Original unterscheiden, was als Beweis für die Qualität der Überspielung angesehen werden darf.

Dipl.-Ing. A. Schairer



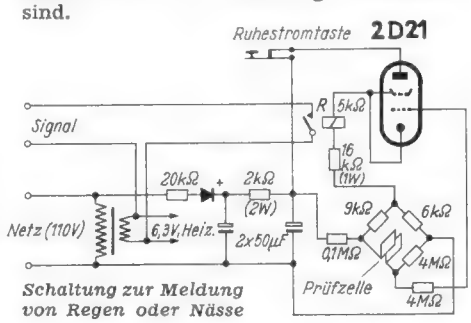
Entzerreranordnung zum Überspielen von Magnettonbändern mit 19-cm-Geräten

Ein Regenschalter

Die Aufgabe dieses Schaltgerätes besteht darin, einen Kontakt zu schließen, sobald auf die Prüfzelle ein Tropfen Wasser fällt. Überall dort also, wo es darauf ankommt, bei einsetzendem Regen irgendwelche Vorkehrungen zu treffen, wird man dieses Gerät mit Vorteil verwenden können.

Die Schaltung enthält ein gleichstromgespeistes Doppelgitter-Thyratron. Die Widerstandswerte der Brückenschaltung sind so bemessen, daß im Ruhezustand eine geringe negative Vorspannung das Zünden des Thyratrons verhindert. Fällt aber auf die Prüfzelle ein Tropfen Wasser, so tritt ein Nebenschluß auf, der eine höhere positive Spannung an das Steuergitter des Thyratrons führt und damit den Anodenstrom einsetzen läßt. (Es kann übrigens an Stelle des Thyratrons auch eine normale Rundfunk-Röhre verwendet werden, die Versuche befriedigten aber nicht vollkommen.)

Der einsetzende Anodenstrom bringt das Relais zum Ansprechen, und über den geschlossenen Kontakt kann eine Klingel usw. betätigt werden. Ein einfacher Druckknopf-Unterbrecher in der Anodenleitung gestattet schließlich, den Anodenstrom zu unterbrechen und damit durch das Abfallen des Relais auch den Alarm wieder abzustellen. Das Relais hatte 5 kΩ Wicklungswiderstand und sprach bei etwa 5 mA an. Das Gerät war damit so empfindlich, daß bereits die Feuchtigkeit der Hand zur Auslösung ausreichte. Beim Aufbau hat es sich als vorteilhaft erwiesen, ein nicht-metallisches Gehäuse ohne eigentliches Chassis zu verwenden, zumal keinerlei Masse-Anschlüsse bei der Schaltung erforderlich sind.



Schaltung zur Meldung von Regen oder Nässe

Die Prüfzelle selbst besteht aus zwei Stücken dünner Kupfergaze von etwa 25 × 25 cm Größe, die durch eine etwas größere isolierende Gaze, z. B. Nylon, getrennt sind. Bei der Aufstellung im Freien ist darauf zu achten, daß die Zuleitung unbedingt wasserdicht sein muß.

In der Praxis wird die Prüfzelle aus dem Fenster gehängt oder auf ein Dach aufgelegt. Dabei ist zu beachten, daß zwar der erste Tropfen bereits den Alarm auslöst, daß bei einem so dünnen „Sieb" aber der Tropfen hindurchfällt und damit auch den Alarm wieder löscht. Man kann sich auch ohne einen besonderen Haltekontakt dadurch helfen, daß man die ganze Prüfzelle auf einer wasserdichten Unterlage befestigt. Dann bleibt der Alarm bis zur Unterbrechung des Anodenstromes erhalten. Es hat sich ferner als vorteilhaft erwiesen, nach Auslösung des Alarms die Prüfzelle selbst vor weiterem Regen zu schützen oder auf eine zweite Zelle mit durchfallendem Regen umzuschalten, um auf diese Weise auch das Aufhören des Regens sofort durch Verstummen des Signals erkennen zu können. Dipl.-Ing. H. W. Ulbricht

Fernsehtechnik ohne Ballast

Eine Aufsatzreihe zur Einführung in die Fernsehtechnik, 14. Folge

Die Aufsatzreihe „Fernsehtechnik ohne Ballast" wird auch im neuen Jahr hauptsächlich die praktische Schaltungstechnik moderner Fernsehempfänger behandeln, um unsere Leser immer besser mit diesem neuen Gebiet vertraut zu machen. Wir beginnen heute mit dem Differenzträgerverfahren, das in vielen Fernsehgeräten angewendet wird.

Differenzträger- (Intercarrier-) Verfahren

Bild 58: Überlagerung verschiedener Frequenzen

Bei den bisher besprochenen Schaltungen werden Bild- und Ton-Zf voneinander getrennt. Die Ton-Zf wird dann in einem besonderen Ton-Zf-Verstärker verstärkt und in einem FM-Detektor gleichgerichtet. Aus der in Bild 36 angegebenen Blockschaltung ist dieses Prinzip gut zu erkennen. Es besteht also ein getrennter Tonkanal parallel zum Bildkanal. Man spricht hierbei kurz vom Parallelton.

Daneben wird ein zweites Verfahren zur Gewinnung der Tonfrequenz im Fernsehempfänger angewendet. Im Englischen wird es Intercarrier-Verfahren genannt, d. h. wörtlich übersetzt: Zwischenträger-Verfahren. Man nennt es auch Differenzträger oder — im Gegensatz zum Parallelton — Interferenzton-Verfahren. Zu seinem Verständnis seien einige Grundlagen der Empfängerschaltungstechnik kurz wiederholt.

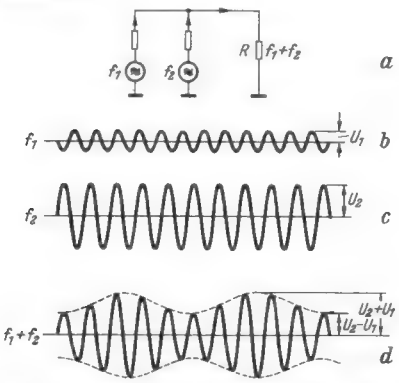


Bild 58. Bildung einer Schwebung aus zwei Schwingungen verschiedener Frequenz

Legt man nach **Bild 58a** zwei Spannungen von verschiedener Frequenz f_1 und f_2 an einen gemeinsamen Widerstand R, so addieren sich die Amplituden der beiden Spannungen an diesem Widerstand (die beiden Wechselspannungsquellen seien nach Bild 58a durch Vorwiderstände entkoppelt, um gegenseitige Rückwirkungen zu verhindern). Kurvenmäßig ist dies in **Bild 58b** bis **d** dargestellt. Die resultierende Spannung von f_1 und f_2 erhält man, indem man in jedem Zeitpunkt die gerade herrschenden Spannungen der Einzelfrequenzen entsprechend ihren Vorzeichen addiert. So wird die erste Halbwelle von f_1 (negativ gerichtet) von der ersten Halbwelle von f_2 (positiv gerichtet) abgezogen. Die Amplitude der ersten Halbwelle der gemeinsamen Kurve (Bild 58d) hat daher die Größe $U_2—U_1$. Da die Frequenzen verschieden sind, werden an irgendeiner Stelle zwei positive Halbwellen zusammenfallen. Sie addieren sich und ergeben in der gemeinsamen Kurve eine Halbwelle mit der Amplitude U_2+U_1. Die Amplituden in Bild 58d schwellen daher periodisch zwischen diesen beiden Werten an und ab. Die Frequenz dieser in der Begrenzungslinie enthaltenen Schwingung ist gleich der Differenz der beiden ursprünglichen Schwingungen f_1 und f_2. Die Differenzfrequenz $f_1—f_2$ selbst ist jedoch noch nicht am Widerstand vorhanden, denn die zu beiden Seiten der Null-Linie liegenden Begrenzungslinien heben sich im Mittel auf. Mit einem Frequenzmesser würde man am Widerstand R immer nur die ursprünglichen Frequenzen f_1 und f_2 feststellen können.

Bild 59: Additive Mischung

Gibt man den Kurvenzug von Bild 58d auf eine gekrümmte Kennlinie, so wird seine untere Hälfte weggeschnitten (**Bild 59a**). Die übrigbleibenden oberen Halbwellen enthalten nun tatsächlich neben den Resten der ursprünglichen Schwingungen die Differenzfrequenz $f_1—f_2$. Der Vorgang entspricht genau der Gleichrichtung einer modulierten Hochfrequenz, wobei die in der Hüllkurve enthaltene Tonfrequenz nutzbar gemacht wird. Die Gleichrichtung kann entweder in einer Diode (**Bild 59b**), einer Kristalldiode oder nach **Bild 59c** in einer gittergesteuerten Röhre erfolgen. Die Differenzfrequenz tritt dann in ihrem Anodenkreis auf. Die Röhre muß aber entweder als Audion geschaltet sein oder als Anodengleichrichter im unteren Knick arbeiten, d. h. der Katodenwiderstand muß größer als in einer reinen Verstärkerschaltung sein. Andernfalls würde der Kurvenzug nicht gleichgerichtet, sondern nur verstärkt werden, aber im Grunde die Form

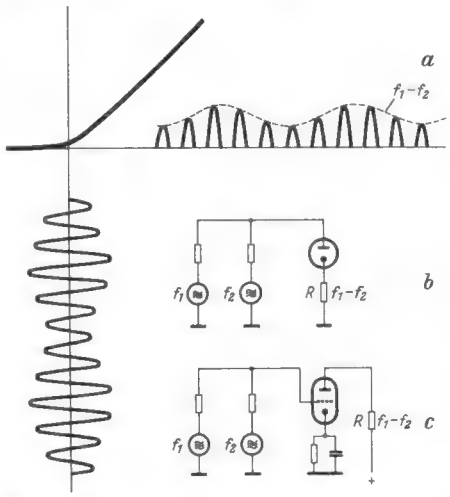


Bild 59. Bildung der Differenzfrequenz aus einer Schwebung durch Gleichrichtung mittels einer Diode oder Triode (additive Mischung)

von Bild 58d beibehalten, d. h. die Differenzfrequenz bildet sich gar nicht oder nur sehr schwach aus.

Diese Gleichrichter- oder Detektorwirkung ist ein wesentliches Zeichen der additiven Mischung. Beim Aufkommen der Überlagerungsempfänger gab es noch keine multiplikativen Mischröhren, sondern es wurde stets additiv gemischt, indem Empfangs- und Oszillatorfrequenz auf das gleiche Gitter einer Röhre gegeben wurden. Dies macht man heute noch in der Mischstufe von UKW-Empfängern, besonders bei Verwendung der Röhre EC 92. Wegen der bei additiver Mischung notwendigen Gleichrichterwirkung wurde diese Stufe zu Anfang tatsächlich erster Gleichrichter oder erster Detektor genannt. Die eigentliche Zf-Gleichrichterstufe erhielt dann die Bezeichnung zweiter Detektor. Diese Zählweise wird noch oft in amerikanischen Superhetschaltungen angewendet. Der erste Detektor ist also dort die Mischstufe, selbst wenn heutzutage eine multiplikative Mischröhre verwendet wird, bei der eigentlich keine Gleichrichterwirkung auftritt.

Aus dieser Anschauung ergibt sich noch eine weitere Erkenntnis: Die Amplitude der Differenzfrequenz ist, wie nach den Kurven Bild 58b bis d leicht einzusehen, immer von der kleineren Spannung (hier U_1) abhängig. Ist diese Spannung sehr klein, dann bildet sich nur eine ganz schwache Schwebung in Bild 58d aus. Sind dagegen beide Spannungen gleich groß, dann reicht die Einsattelung bis zur Nullinie herunter. Würden die Amplituden beider Spannungen schwanken, so daß abwechselnd die eine oder die andere größer ist, dann ergibt die Schwebung überhaupt keine richtige Abbildung der einen Frequenz mehr.

Weiter ist leicht einzusehen, daß beim Ausbleiben einer der beiden Frequenzen auch die Differenzfrequenz wegfällt.

Bild 60: Prinzip des Zwischenträger-Verfahrens

Beim Differenzträger-Verfahren im Fernsehempfänger benutzt man einen durchgehend gemeinsamen Zf-Verstärker für Bild und Ton. Nimmt man zur Vereinfachung zunächst an, es sei eine Sendepause, und Bild und Ton seien unmoduliert, dann laufen also bei richtiger Abstimmung z. B. die beiden Trägerfrequenzen für Ton = 18 MHz und für Bild = 23,5 MHz durch den Zf-Verstärker (vgl. Bild 54). Es tritt hierbei, wie aus Bild 58d zu erkennen, noch keine Mischung auf. Im Bildgleichrichter findet nun der gleiche Vorgang statt wie in Bild 59. Aus den beiden Trägern für Bild und Ton bildet sich die Differenzfrequenz oder der Differenzträger 23,5 — 18 = 5,5 MHz. Auch hier hängt die Amplitude der Differenzfrequenz von der Amplitude der kleineren der beiden Einzelfrequenzen ab. Sorgt man nun dafür, daß stets die Ton-Zf die kleinere Amplitude hat, dann enthält die Differenzfrequenz die unverzerrte Tonfrequenz. Siebt man also die Frequenz 5,5 MHz heraus und richtet sie nochmals gleich, dann ergibt sich die eigentliche Ton-Niederfrequenz, die verstärkt dem Lautsprecher zugeführt werden kann.

Bedingung für dieses Verfahren der Tonfrequenzgewinnung ist also, daß die Tonamplitude auf jeden Fall geringer ist als die Bildamplitude. Dies ist bereits in den Fernsehnormen berücksichtigt. Der Tonsender soll stets mit nur einem Viertel der Leistung des Bildsenders arbeiten. Außerdem kann man im Zf-Teil des Empfängers die Ton-Zf durch Sperrkreise schwächen, so daß mit Sicherheit ihre Amplitude nur $^1/_{10}$ bis $^1/_{20}$ der Bildamplitude ist. Weiter ist Bedingung zur Bildung des Differenzträgers, daß stets beide Frequenzen vorhanden sein müssen. Bleibt die Bildfrequenz weg, dann reißt der Ton auch ab. Daher ist in der Fernsehnorm vorgesehen (Bild 6 dieser Aufsatzreihe), daß beim sogenannten Weißpegel noch 10% der Maximalamplitude des Bildträgers vorhanden sein müssen. Diese Festlegung erfolgte mit Rücksicht auf Empfänger, die mit Differenzträger-Verfahren arbeiten, damit stets ein genügender Anteil der Bildfrequenzamplitude vorhanden ist.

Das Verfahren ist auch nur deswegen möglich, weil bei dieser Fernsehnorm der Tonkanal frequenzmoduliert und der Bildkanal amplitudenmoduliert sind. Hinter dem Bildgleichrichter ist natürlich das gesamte amplitudenmodulierte Bildsignal mit den steilen Impulsen der Synchronisierzeichen vorhanden. Sind jedoch die Amplituden genügend groß, dann lassen sie sich ähnlich wie bei UKW-FM-Empfängern durch Begrenzerstufen vor dem FM-Detektor einwandfrei abschneiden und man erhält hinter dem FM-Detektor nur die reine Tonfrequenz.

O. Limann

(Fortsetzung folgt)

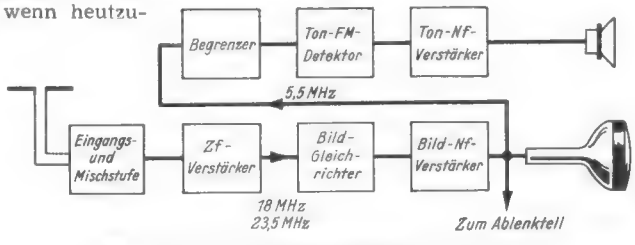


Bild 60. Prinzip des Differenzträger-Verfahrens

Einführung in die Fernseh-Praxis

37. Folge: Die Trennstufen - Die Fernseh-Antennen

Im vorhergehenden Heft begannen wir am Bild 159 das Prinzip der Rückfrontsynchronisierung zu erläutern. Wir setzen heute diese Besprechung fort und bringen zwei praktische Schaltungen hierzu, um uns dann dem Kapitel „Fernseh-Antennen" zuzuwenden.

Das Synchronisiergemisch wird nun auf ein hinter dem Anodenwiderstand der Röhre V angeordnetes Differenzierglied C, R gegeben. Solange lediglich die Zeilenimpulse auf das Differenzierglied treffen, ist die Impulspause nicht groß genug, um die Spannung an R so weit positiv werden zu lassen, daß die Röhre V_1 gesteuert wird. Erst nach Eintreffen des lange dauernden Bildsignals entlädt sich der Kondensator C so weit, daß während der abfallenden Flanke des Bildzeichens, also während der Rückfront, ein so großer positiver Spannungsstoß das Gitter von V_1 trifft, daß ein impulsförmiger Anodenstrom auftreten kann (Bild 159 oben). Das endgültige, zur Synchronisierung dienende Bildsignal wird also durch die Rückfront des differenzierten Gleichlaufzeichens ausgelöst. Nachdem die Röhre V_1 während der Zeilensignale stets hinreichend verriegelt ist, bilden sich im Anodenkreis keinerlei Spannungen aus, die von den Zeilensignalen herrühren. Damit ist eine exakte Synchronisierung des Bildkippgerätes gewährleistet, denn es wird von der Rückfront des Bildimpulses, auf die es allein ansprechen soll, synchronisiert.

Die Rückfrontsynchronisierung findet sich auch in einer Philips-Schaltung[1]), die in **Bild 160** in ihren wesentlichen Teilen wiedergegeben ist. Die steuernden Kippschwingungen für Bild und Zeile werden in zwei Hexoden - Trioden V_1 und V_2 erzeugt, die gleichzeitig als Amplitudensieb und Trennstufen dienen. Der Triodenteil von V_1 dient zur Erzeugung der Zeilen-Kippschwingung nach dem Sperrschwingerprinzip, während der Hexodenteil als Amplitudensieb und Trennröhre wirkt. Die Synchronisierung des Zeilen - Sperrschwingers erfolgt vom Anodenkreis der Röhre V_1 über den Kondensator C, während die Schaltung für die Rückfrontsynchronisierung mit dem dritten Steuergitter von V_1 beginnt. In dieser Gitterleitung liegt ein Widerstand, auf den das schon aus Bild 159 bekannte Differenzierglied C_1, R_1 folgt. Die an R_1 auftretenden Signale steuern den Hexodenteil der Röhre V_2 und synchronisieren den vom Triodenteil gebildeten Sperrschwinger für die Vertikalablenkung.

3. Praktische Ausführung eines Amplitudensiebes mit Trennschaltung

Bild 161 zeigt eine vom Verfasser verwendete Schaltung, bestehend aus Amplitudensieb, Trennröhre und Umkehrstufe. Die erste Röhre, eine 6 SH 7, arbeitet als Amplitudensieb. Der Bildinhalt und die Synchronisiersignale werden vom Ausgang der ersten Bildverstärkerröhre nach Bild 48 abgegriffen und dem Gitter der 6 SH 7 über einen Kondensator von 0,05 µF zugeführt. Dem Steuergitter wird über den Gitterableitwiderstand von 1 MΩ und über ein Potentiometer von 20 kΩ zusätzlich eine negative Gittervorspannung zugeleitet, was jedoch nicht unbedingt erforderlich ist, weil sich durch den Gitterstrom, wie bereits beschrieben, automatisch eine genügend große negative Vorspannung einstellt. Die Röhre arbeitet also nach dem Prinzip von Bild 150. Am Außenwiderstand von 2 kΩ werden die Zeilenimpulse abgegriffen und über 90 pF den Synchronisieranschlüssen des Sinusgenerators für die Zeilenkippschwingung zugeführt (siehe Bild 112). Das schon beschriebene Differenzierglied besteht aus dem Kopplungskondensator von 100 pF und dem Gitterableitwiderstand von 60 kΩ. Auch hier ist vorsichtshalber eine regelbare negative Vorspannung vorgesehen, die dem Steuergitter der Trennröhre 6 SH 7 zugeführt wird. Am Anodenwiderstand dieser Röhre treten nun die durch die Rückfront des Bildimpulses hervorgerufenen Bild-Synchronisierzeichen auf, die unmittelbar zur Steuerung des Bild-Kippgenerators herangezogen werden könnten, so daß die folgende Umkehrstufe mit der 6 J 5 nicht unbedingt erforderlich wäre. Sie wurde in der Versuchsschaltung trotzdem vorgesehen, um positive Synchronisiersignale mit steilen Flanken zu erhalten. Die negativen Impulse der Trennröhre werden dem Gitter der 6 J 5 zugeführt (für diese Röhre ist ebenfalls eine negative Vorspannung vorgesehen) und erscheinen am Anodenwiderstand der Umkehrstufe in positiver Richtung. Sie können von dort abgegriffen und über einen Kondensator von 0,1 µF an die Synchronisierklemme des Bild-Sperrschwingers nach Bild 88 geführt werden.

Wie Bild 161 zeigt, ist eine sorgfältige Siebung insbesondere der letzten Stufe unbedingt erforderlich, damit nicht störende Fremdspannungen die Bildsynchronisierung in unzulässiger Weise beeinflussen. Die Untersuchung des Amplitudensiebes erfolgt zweckmäßigerweise mit Hilfe des Oszillografen, indem man den Eingangsklemmen der Schaltung ein vollständiges Impulsgemisch mit Bildinhalt zuführt. Durch systematisches Oszillografieren der Spannungen an den Außenwiderständen können dann die Arbeitspunkte optimal eingeregelt werden.

VII. Fernseh-Antennen

Ein einwandfreier Fernsehempfang setzt insbesondere bei größeren Abständen vom Sender wirksame Antennen voraus, damit man ein großes Verhältnis zwischen Nutz- und Störspannung erzielt. Für Fernsehantennen gelten grundsätzlich die gleichen Gesichtspunkte wie für UKW-Antennen. Zwei Besonderheiten sind zu berücksichtigen: Das Breitbandproblem und eine besonders ausgeprägte Richtwirkung für den Fall störender Renexionen und Interferenzen, die im Fernsehbetrieb zu unangenehmen Erscheinungen führen können.

1. Breitbandantennen für Fernsehzwecke

Die beim Fernsehen aufgewendete Mühe zur Erzielung breiter Frequenzbänder wäre zwecklos, wenn man durch Antennen mit schmalem Frequenzdurchlaß die Bandbreite des Übertragungsweges unzulässig einengen würde. Man muß also dafür sorgen, daß der wirksame Antennenwiderstand über das in Betracht kommende Frequenzband nicht unzulässig stark schwankt. Das führt zum Problem der Breitbandantenne.

Die Theorie dieser Antennen ist außerordentlich umfangreich und kompliziert. Es seien daher nur kurz die Möglichkeiten zur Verwirklichung von Breitbandantennen angedeutet: Einerseits kann man durch Verwendung von Strahlerkombinationen, deren Einzelstrahler eine bestimmte Strahlungskopplung aufweisen und die Resonanzstellen besitzen, die in bestimmter Weise über das Frequenzband hinweg verteilt sind, ein elektrisches Netzwerk schaffen, das ebenso wie gewöhnliche gekoppelte Schwingungskreise Bandfiltercharakter hat. Grundsätzlich lassen sich nämlich Einzelstrahler ohne weiteres als Schwingungskreise auffassen, die man beliebig koppeln und aus denen man Bandfilter mit verschiedener Bandbreite herstellen kann. In Spezialfällen wird dieser Weg auch beschritten; er erweist sich jedoch für einfache Fernseh-Empfangsantennen als überflüssig. Man kann nämlich durch Rechnung und Messung zeigen, daß die gewöhnlichen UKW-Dipole, vor allem die Faltdipole, insbesondere dann eine ausreichende Bandbreite für Fernsehzwecke besitzen, wenn das Verhältnis zwischen Strahlerlänge und Strahlerdurchmesser etwas kleiner als sonst üblich gemacht wird. Mit anderen Worten bedeutet das die Verwendung verhältnismäßig dicker Rohre beim Bau von Fernsehantennen.

Damit haben wir schon den zweiten Weg, mit dem sich das Bandbreiteproblem lösen läßt, angedeutet. Macht man nämlich den Antennenleiter relativ dick, so sinkt zwar der Strahlungswiderstand; die Frequenzkurve wird jedoch wesentlich flacher, so daß auch die äußersten Seitenbänder der Fernsehsendung noch gut aufgenommen werden.

H. Richter

(Fortsetzung folgt)

„Geradezu klassisch einfach und verständlich"
ist das Handbuch der Fernseh-Praxis
des Franzis-Verlages:

Der Fernseh-Empfänger

Von Dr. Rudolf Goldammer

144 Seiten mit 217 Bildern und 5 Tabellen
kart. 9.50 DM, in Halbleinen 11 DM

Sie brauchen es zur Vertiefung der fernsehtechnischen Artikelreihen in der FUNKSCHAU

FRANZIS-VERLAG, München 22, Odeonsplatz 2

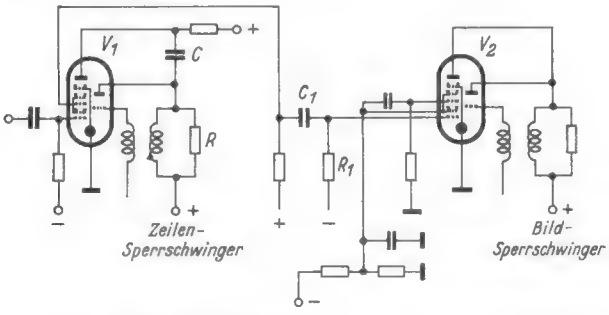


Bild 160. Philips-Schaltung für Amplitudensieb, Trennstufen und Kippgeneratoren

[1]) Philips Techn. Rdsch. 10, 12, S. 368, Abb. 8.

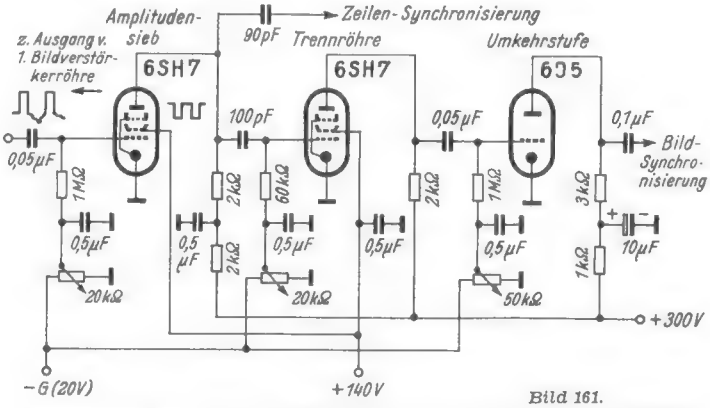


Bild 161. Versuchsschaltung mit Amplitudensieb, Trennröhre und Umkehrstufe

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Kontrolle der Schwundregelung ohne Röhrenvoltmeter

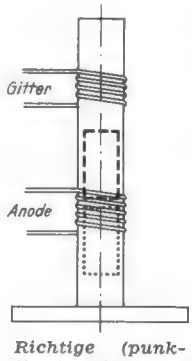
Die Schwundregelspannung läßt sich nur mit einem Röhrenvoltmeter richtig messen. Um sich jedoch vom richtigen Arbeiten der Schwundregelung zu überzeugen, kann man mit einem hochohmigen Meßinstrument die Schirmgitterspannung einer geregelten Röhre kontrollieren. Beim Einfall eines starken Senders muß die Spannung ansteigen, da die Regelung ein Absinken des Stromes bewirkt. Ändert sich die Spannung nicht, obwohl das Gerät sonst arbeitet, so setzt die Schwundregelung nicht ein. Bei 90 % aller Fälle ist der Fehler dann in der mangelhaften Isolation der Zeitkonstanten-Kondensatoren zu suchen. Da die Vorwiderstände dafür in der Größe von 1 bis 2 MΩ liegen, muß der Gleichstromwiderstand der Kondensatoren um ein Mehrfaches höher sein. An dieser Stelle können nur ganz erstklassige Teile verwendet werden.

Ebenso spare man nicht bei den Niederfrequenz-Ankopplungskondensatoren zwischen der Anode und dem Gitter der nächsten Röhre. Man versäume bei keiner Reparatur, diese Kondensatoren zu prüfen und notfalls gegen solche bester Qualität auszutauschen. Durch schlechte Isolation an dieser Stelle können Fehler auftreten, die mit Verzerrungen und mangelnder Lautstärke beginnen und mit defekten Röhren enden. Dieser Hinweis ist oft gemacht worden, der Vorgang ist jedem Reparaturtechniker geläufig; trotzdem sei er hier wiederholt, um besonders die jungen Angehörigen unseres Faches auf seine Bedeutung hinzuweisen. —ch.

Schlechte Trennschärfe bei UKW durch fehlerhaften Zf-Abgleich

Ein Industriegerät zeigte beim Empfang des UKW-Ortssenders eine sehr breite Abstimmung, so daß die daneben liegenden verhältnismäßig stark einfallenden UKW-Fernsender zugedeckt wurden, während nebeneinander liegende Fernsender einwandfrei getrennt werden konnten. Was war nun der Grund für die schlechte Trennschärfe des UKW-Ortssenders?

Zunächst lag der Gedanke nahe, daß die Zf verstimmt sei, was aber eine rasche Nachprüfung mit dem Meßsender widerlegte. Da andere Geräte der gleichen Type eine gute Ortssendertrennschärfe aufwiesen, so mußte doch irgendwo ein versteckter Fehler vorliegen. Es wurde daher die Stellung der Eisenkerne in den Zf-Filtern untersucht. Dabei zeigte es sich, daß ein Abstimm-Maximum im Anodenkreis des zweiten Zf-Filters dann erreicht wurde, wenn der Eisenkern drei Viertel durch die Anodenspule hindurchgedreht war und sich in der Nähe der Gitterspule befand (**Bild**). Drehte man den Eisenkern langsam aus dem Spulenkörper heraus, so konnte an keiner Stelle ein Resonanzmaximum gefunden werden. Das bewies, daß sich der Anodenkreis mit dem Eisenkern nicht auf 10,7 MHz hintrimmen ließ. Nun wurde der Spule ein keramischer Kondensator von 10 pF parallel geschaltet, worauf ein einwandfreier Abgleich möglich war. Jetzt erschien auch der Ortssender mit der üblichen Breite auf der Skala, ohne die daneben liegenden UKW-Fernsender zu stören. Das zuerst gefundene und auch von der Fabrik eingestellte (aber falsche) Maximum kam daher, daß durch Annäherung des Eisenkernes zum Gitterkreis eine festere Kopplung entstand, bis eine weitere Drehung des Eisenkernes eine Verstimmung des Gitterkreises und somit einen Rückgang des Maximums hervorrief. Die dadurch entstandene feste Kopplung und der nicht auf die Frequenz von 10,7 MHz abgestimmte Anodenkreis waren die Ursachen für die schlechte Trennschärfe.



Richtige (punktiert) und falsche (strichliert) Einstellung des Eisenkernes in einem 10,7-MHz-Filter

Dieser Fall zeigt, daß man beim Abgleich von Geräten auch auf die Stellung des Eisenkerns in der Spule zu achten hat und daß der Kern keinesfalls zum Einstellen des Resonanzmaximums durch die Spule hindurchgedreht werden darf. Egon Koch (DL 1 HM)

Schwingneigung in einem UKW-Empfänger

Ein AM/FM-Superhet zeigte folgenden Fehler: Im Bereich von 90,5 bis 93 MHz schloß sich das Magische Auge gänzlich und der Sender war verzerrt oder gar nicht zu hören. Diese Erscheinung trat aber nur bei UKW-Empfang mit Netzantenne auf. Eine Untersuchung ergab, daß der eigentliche UKW-Teil (Vorstufe und Oszillator) zusammen mit dem ersten 10,7-MHz-Bandfilter in einem Abschirmkasten untergebracht war, der sich erhöht über dem Chassis befand. Vom Sekundärkreis des Bandfilters führte eine Abschirmleitung durch die Chassisplatte zum Gitter der folgenden Röhre ECH 81. Der Abschirmmantel war an den Abschirmzylinder der Röhrenfassung angelötet, an dem auch die Katode der ECH 81 lag. Von dort führte die Masse-Leitung weiter an die Rotorfedern des MW-Drehkondensators, wo sie endete.

Am Übergangswiderstand der Federn entstand offenbar ein Spannungsabfall, der eine kapazitive Kopplung mit der Netzantennen-Leitung bewirkte, die in etwa 2,5 cm Abstand an der Abschirmleitung vorbeilief. Durch Einstecken der Netzantenne wurde also eine Rückkopplung vom Anodenkreis des UKW-Oszillators zum Gitter der Vorröhre hergestellt, wodurch die beschriebene Selbsterregung eintrat.

Der 1. Nachtrag zum Fach-Adreßbuch für die Radio- und Fernsehtechnik ist erschienen!

Allen Käufern unseres Fach-Adreßbuches geht dieser Nachtrag kostenlos zu; außerdem wird er den zukünftig zur Auslieferung kommenden Fach-Adreßbüchern gratis beigefügt. Deshalb bestellen Sie bitte sofort:

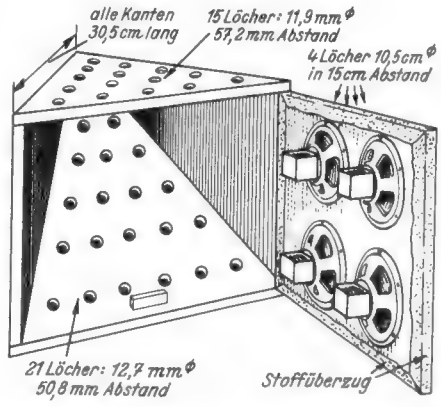
1 x Fach-Adreßbuch für die Radio- und Fernsehtechnik
insgesamt 362 Seiten, **Preis 4.50 DM** zuzüglich 40 Pfg. Versandkosten

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 22 · ODEONSPLATZ 2

Durch ein Versehen war das Einlöten der Verbindung von den Rotorfedern zum nächsten Masselötpunkt unterblieben, denn in anderen Geräten des gleichen Typs war sie vorhanden. Nachdem diese Masseverbindung hergestellt worden war, arbeitete das Gerät völlig stabil. Weitere ähnliche Fälle aus der Praxis des Verfassers zeigen, daß Unstabilitäten in UKW-Empfängern nahezu immer auf fehlerhafte Masseverbindungen zurückzuführen sind. Harry Fabig

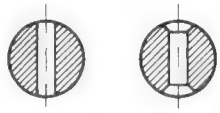
Neuartiges Lautsprechergehäuse

Ein von den amerikanischen Wissenschaftlern Baruch und Lang berechnetes und von der Ultrasonic Corporation, Cambridge, Mass. (USA) hergestelltes pyramidenförmiges Lautsprechergehäuse soll mit vier einfachen Lautsprechern von nur 13 cm Durchmesser eine besonders naturgetreue Wiedergabe liefern. Um interessierten Lesern eigene Versuche in dieser Richtung zu ermöglichen, geben wir in nebenstehendem **Bild** die Maße des amerikanischen Gehäuses wieder. Von entscheidender Bedeutung für einwandfreie Funktion ist die Anzahl der Löcher und ihr gegenseitiger Abstand. Bei einer Sprechleistung von 2 Watt soll der Frequenzgang zwischen 40 und 11 000 Hz linear sein. (Nach Popular Science, Sept. 1952, 171) hgm



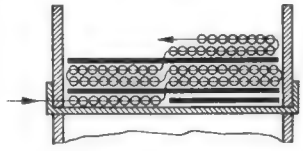
Richtiges Gewindeschneiden in Bedienungsachsen

Beim Gewindeschneiden in Querlöcher von Bedienungsachsen geschieht es häufig, daß der Gewindebohrer sich trotz größter Sorgfalt beim Austreten aus dem Bohrloch verklemmt und dabei abreißt. Da-



Schnitt durch eine Bedienungsachse in Höhe des Querloches. Links: Vorgebohrt; rechts: Angesenktes Loch

durch werden der Gewindebohrer und die Achse meist wertlos. Das kann man vermeiden, wenn man das vorgebohrte Loch an beiden Seiten mit einem größeren Spiralbohrer a n s e n k t (**Bild**), um damit dem Gewindebohrer eine gerade Anschnitt- und Austrittsfläche zu schaffen. Alfred Grundke



Zu: Wickelraummangel bei Transformatoren

Wickelraummangel bei Transformatoren

Beim Wickeln von Transformatoren herrscht oftmals Platzmangel. Aus diesem Grunde wickelt man dann zwei Lagen Draht, bevor wieder eine Isolierzwischenlage eingelegt wird. Dabei ergeben sich meist Spannungsunterschiede zwischen den nebeneinanderliegenden Drähten, denen die Isolation nicht mehr gewachsen ist; sie schlägt durch und der Transformator muß nochmals gewickelt werden. Wenn man beim Wickeln nun so beginnt, daß die ersten Windungen über der Isolierlage etwa i n d e r M i t t e liegen, dann eine Lage Draht bis zur rechten Kante wickelt, von dort zurück über die ganze Breite bis zur linken Kante und wieder zur Mitte, so können die Spannungsunterschiede zwischen den Drähten nur halb so groß werden wie im ersten Falle und die Isolation ist meist ausreichend (**Bild**). —ch.

Auf lose Chassisverbindungen achten!

In älteren Geräten haben sich oft die geschraubten Masseverbindungen gelockert und geben Anlaß zu unerklärlichen Störungen. Besonderes Augenmerk lege man auf die Masseanschlüsse bei den Geräten, bei denen das Chassis aus starker bronzierter Pappe besteht. Das Material ist geschrumpft, und fast immer lassen sich die Schrauben mehrere Umdrehungen nachziehen. —ch.

Röhrenheber für den Service

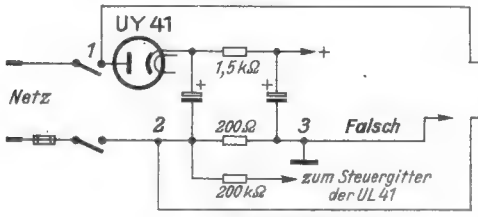
Röhrenzieher für Miniaturröhren haben sich bereits im Ausland vorzüglich bewährt (FUNKSCHAU 1951, Heft 11, Seite 216). Es ist erfreulich, daß diese praktischen Hilfswerkzeuge jetzt auch in Deutschland erhältlich sind. Die Elektro Spezial GmbH hat die im **Bild** gezeigten Weichgummi-Heber herstellen lassen, die für Miniatur-, Rimlock- und Picoröhren passen. Das offene Ende wird über den Röhrenkolben geschoben. Es schmiegt sich dort an und wirkt beim Herausnehmen der Röhre teils wie ein Saugnapf und teils wie ein Ziehstrumpf. Ein Druck mit dem Daumen auf die oben angebrachte Gummi-Halbkugel stößt die Röhre wieder aus. Durch unsachgemäßes Hantieren hervorgerufene Röhrenschäden können bei diesem Werkzeug nicht mehr auftreten.

Achtung auf Masseverbindungen beim Einbau von UKW-Vorsatzgeräten

Beim Einbau eines UKW-Vorsatzgerätes in einen Allstrom-Super ergaben sich folgende Schwierigkeiten:

Wurden die Netzleitungen des UKW-Vorsatzgerätes an die Punkte 1 und 2 in **Bild 1** angeschlossen und die Zuleitung vom Ratiodetektor mit den Tonabnehmerbuchsen des Empfängers verbunden, dann entstand über die Chassisverbindung der beiden Geräte ein Kurzschluß für den 200-Ω-Widerstand, der die Gittervorspannung der Endröhre UL 41 erzeugt. Die Röhre wurde überlastet und ergab Verzerrungen.

Wurde die Netzzuleitung an die Punkte 1 und 3 angeschlosssen, wie der örtliche Kundendienstleiter der Herstellerfirma des Vorsatzgerätes empfahl, dann floß der Gesamtstrom des Vorsatzgerätes durch den 200-Ω-Widerstand und der Empfänger brummte. Diese Lösung schied also vollkommen aus.



Nur bedingt richtig

Bild 1. Netzteil eines Allstrom-Empfängers mit Anschlußpunkten für die Netzklemmen eines UKW-Vorsatzgerätes

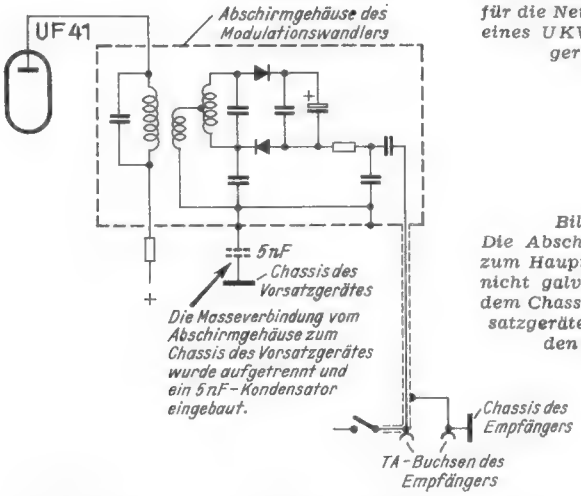


Bild 2. Die Abschirmleitung zum Hauptgerät darf nicht galvanisch mit dem Chassis des Vorsatzgerätes verbunden sein

Schaltete man in die kritische Verbindungsleitung vom Masseanschluß des Tonabnehmers zum Abschirmgehäuse des Ratiodetektors in **Bild 2** einen Kondensator ein, so war eigenartigerweise selbst bei einem Wert von 4 µF die Lautstärke zu gering.

Eine brauchbare Lösung ergab sich endlich, indem die Verbindung von der Abschirmung des Ratiodetektors zum Chassis des Vorsatzgerätes aufgetrennt und ein 5 - nF - Kondensator zwischengeschaltet wurde. Der Empfang war dann vollkommen einwandfrei. Eigenartigerweise sitzt dieses Abschirm-Gehäuse bereits auf einem Isolierkörper, so daß es ein Leichtes wäre, wenn die Hertellerfirma gleich die Trennung vom Chassis vorsehen würde, um den Einbau des Vorsatzgerätes auch in Empfänger mit halbautomatischer Gittervorspannungserzeugung zu ermöglichen, ohne große Überlegungen anzustellen oder Eingriffe in das Vorsatzgerät vornehmen zu müssen. A. Brumbach

Neue elektronische Musikinstrumente

Obgleich elektronische Musikinstrumente der verschiedensten Ausführungen seit Jahren bekannt sind, haben sie sich eigentlich nur in Form teurer mehrstimmiger Instrumente (Neo-Bechstein-Flügel, elektronische Orgeln) in das Musikleben einführen können. Elektronische Instrumente für die Gebrauchsmusik, also für Unterhaltungskapellen oder zur Hausmusik, gab es bisher kaum. Mag sein, daß vielfach die neuartige Spielweise hinderlich war oder auch eine gewisse Zurückhaltung gegenüber der Technisierung der künstlerischen Tätigkeit, oder aber einfach die Tatsache, daß es keine verhältnismäßig billigen elektronischen Instrumente gab — wir können es nicht entscheiden. Wenn sich aber jetzt eine so weltbekannte Musikinstrumentenfirma wie die Matthias Hohner AG in Trossingen dem Bau von volkstümlichen elektronischen Musikinstrumenten zuwendet, so ist zu erwarten, daß damit auch dieses Gebiet der Elektronik für den Funktechniker und Funkpraktiker bald recht interessant zu werden verspricht. Elektronische Einrichtungen aller Art verlangen nun einmal eine ständige Betreuung. Es ist daher naheliegend, daß diese Betreuung des rein elektrischen Teils von tatkräftigen und vorwärtsstrebenden Praktikern im Handel und Handwerk wahrgenommen wird!

Für die Entwicklung der hier zu besprechenden neuen Instrumente sicherte man sich die Mitarbeit bedeutender Fachleute, so von Siegfried Mager, dem Sohn von Jörg Mager, der seinerzeit die elektrische Jörg-Mager-Orgel entwickelte, und von René Seybold, einem Konstrukteur und Musiker, der sich seit vielen Jahren mit dem Bau elektronischer Instrumente beschäftigt und zahlreiche Patente auf diesem Gebiet besitzt. Eine Vorführung in dem Münchener Musikhaus Lindberg gab Gelegenheit, diese neuesten Schöpfungen auf dem Gebiet der elektronischen Musikinstrumente kennenzulernen.

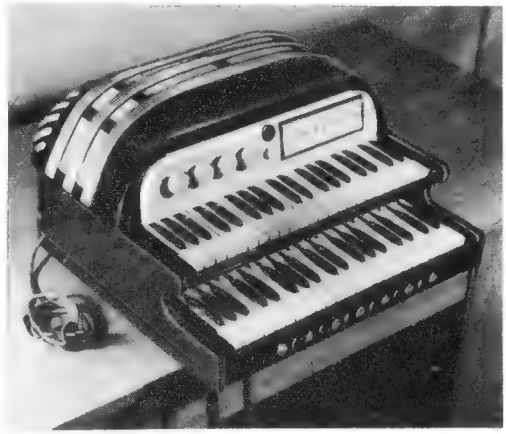


Bild 1. Hohner-Multimonica, ein kombiniertes Musikinstrument für Winddruck- und elektronische Tonerzeugung (Aufnahme: Photo-Jörg, Trossingen)

Die Multimonica System Mager (**Bild 1**), ein tragbares Instrument, wird beim Spielen auf den Tisch gestellt. Sie besitzt zwei Manuale mit je 41 Tasten. Das untere davon betätigt, ähnlich wie ein Akkordeon, durch Winddruck erregte freischwingende Zungen für vollgriffiges mehrstimmiges Spiel. Die Luft wird durch ein elektrisch betriebenes Gebläse zugeführt. Mit einer Registeranordnung können sieben verschiedene Klangfarben eingestellt werden.

Das darüber befindliche zweite Manual dient zur rein elektronischen Tonerzeugung. Einem ständig schwingenden rückgekoppelten Röhrengenerator werden durch Drücken der Tasten Kondensatoren parallelgeschaltet, so daß die einzelnen Tonfrequenzen entstehen. Sie werden durch im Gerät vorhandene Lautsprecher wiedergegeben. Dieses Manual ermöglicht einstimmiges Spiel. Durch bequem angeordnete Kippregister sowie durch wahlweises Ein- und Ausschalten der eingebauten Lautsprecher kann die Klangfarbe auf elektrischem Wege verändert werden. Weiter lassen sich durch Frequenzmodulation Vibratotöne erzeugen. Jedes Manual besitzt einen Kniehebel als Lautstärkeregler. — Neben diesen beiden Spielmöglichkeiten enthält das Gerät einen eingebauten Rundfunkempfangsteil für den Orts- oder Bezirkssender, wobei die elektronischen Register als Klangblenden benutzt werden.

Die Vorführung zeigte, daß auf diesem Instrument ein sehr wandlungsfähiges Spiel möglich ist, dessen besondere Stärke in harmonium- und orgelähnlicher Handhabung zur Geltung kommt. Das Instrument kann daher für sich allein oder auch als Orchester-Instrument Verwendung finden, wobei das Stimmzungenmanual als Begleit- und Füllinstrument dienen kann, während die elektronische Anordnung Solostimmen übernimmt. Preis der Multimonica: 1080 DM.

Das Electronium (**Bild 2**) nach René Seybold hat die Form eines Piano-Akkordeons. Es besitzt eine normale leicht spielbare Pianoklaviatur. Sie umfaßt drei Oktaven von e bis e. Durch mehrfache Oktavumschaltung kann der Tonumfang auf sechs Oktaven, vom Contra F bis zum e'''', erweitert werden. Neben der Klaviatur befinden sich zwanzig Kombinationstasten (Kipptasten), mit denen eine große Zahl von Klangfarben geschaltet werden kann. In der Vorführung fand ein Quartett mit Streicherklangfarben (Mozarts „Kleine Nachtmusik") besonderen Beifall. Einige freie Phantasien des Konstrukteurs René Seybold zeigten die überraschenden Klangmöglichkeiten. Wie der Erfinder betont, sollen keine Klangfarben bekannter Instrumente nachgeahmt werden; um jedoch Vergleiche zu bringen, läßt sich sagen, daß sich sowohl die Klangbilder von Streichinstrumenten als auch von Blasinstrumenten (Saxophon bis zur Baßtuba) erkennen lassen. Zarte, helle, dunkle, glänzende und wuchtige Klangfarben bei einfacher Spieltechnik mit präziser Ansprache des Tones sind Eigenschaften, die dieses Instrument besonders als Solostimme im Ensemblespiel geeignet machen. Der Künstler bediente sich zu dieser Vorführung sei-

Bild 2. Hohner-Electronium, ein elektronisches Musikinstrument

nes Seybold-Electroniums, das als Anbauinstrument zum Klavier gedacht ist. Der Lautstärkeregler wird bei der Akkordeon-Ausführung durch den Balgzug, beim Klavieransatz durch Kniehebel bedient.

Elektrisch wird beim Electronium eine Multivibratorschaltung zur Schwingungserzeugung benutzt. Durch Umschaltung der frequenzbestimmenden Widerstände werden die verschiedenen Tonhöhen erzeugt. Der besondere Vorteil besteht darin, daß man den Einschwingvorgang sehr sicher in der Hand hat und damit den Ton mit verschiedenartigem Ansatz, Farbe und Intensität einschwingen oder während der Dauer in der Stärke ab- oder zunehmen lassen kann. Die eigentliche Wiedergabe erfolgt über einen getrennten Lautsprecherkoffer, der eine 8-Watt-Endstufe mit zwei Röhren EL 41 enthält. Auch in den größten Dynamikspitzen ergab sich eine kraftvolle unverzerrte Wiedergabe. Der Preis des Electroniums beträgt sowohl in der Akkordeonausführung als auch in der Klavieranbauausführung 1780 DM.

Drei-Touren-Plattenspieler WU 4

Bei der Auswahl, die der deutsche Markt an Plattenspielern mit mehreren Drehzahlen bietet, sollte man annehmen, daß alle konstruktiven Möglichkeiten bereits erschöpft wären. Das trifft durchaus nicht zu, denn die Konstrukteure gehen an die Teilprobleme auf verschiedene Art heran, so daß man immer wieder interessante Lösungen findet. Der Hersteller[1]) des Wuton-Plattenspielers **(Bild 1)** verfügt über sehr alte Erfahrungen. Auf der Funkausstellung 1936 führte er bereits Schallfolien mit 33 1/3 U/min in Verbindung mit einem Schmalfilmprojektor vor und er stellte 1946 den ersten deutschen Drei-Touren-Plattenspieler auf der Elektromesse, München aus.

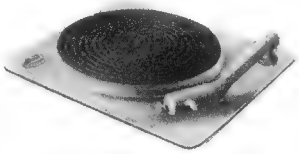


Bild 1. Plattenspieler WU 4 für drei Drehzahlen (Wuton)

Magnetischer Absteller

Je geringer der Tonarm-Auflagedruck ist — wir werden hierauf noch besonders eingehen —, um so kritischer wird es mit der Auslösesicherheit des automatischen Ausschalters. Es besteht nämlich die Gefahr, daß der Abschaltmechanismus den Tonarm in seiner horizontalen Drehbewegung hemmt und ihn aus der Rille drückt. Beim vorliegenden Gerät befindet sich zwischen Tonarm und Ausschalter überhaupt keine starre Verbindung, sondern nur eine Mitnahme durch magnetische Friktion. Die Blattfeder B **(Bild 2)** sitzt an einem Klemm-

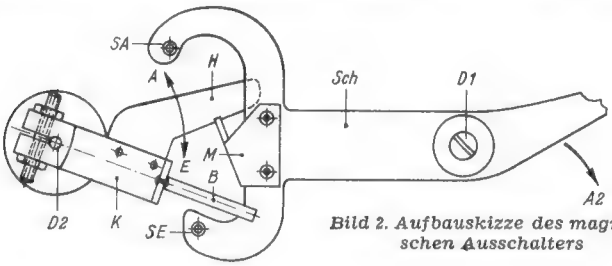
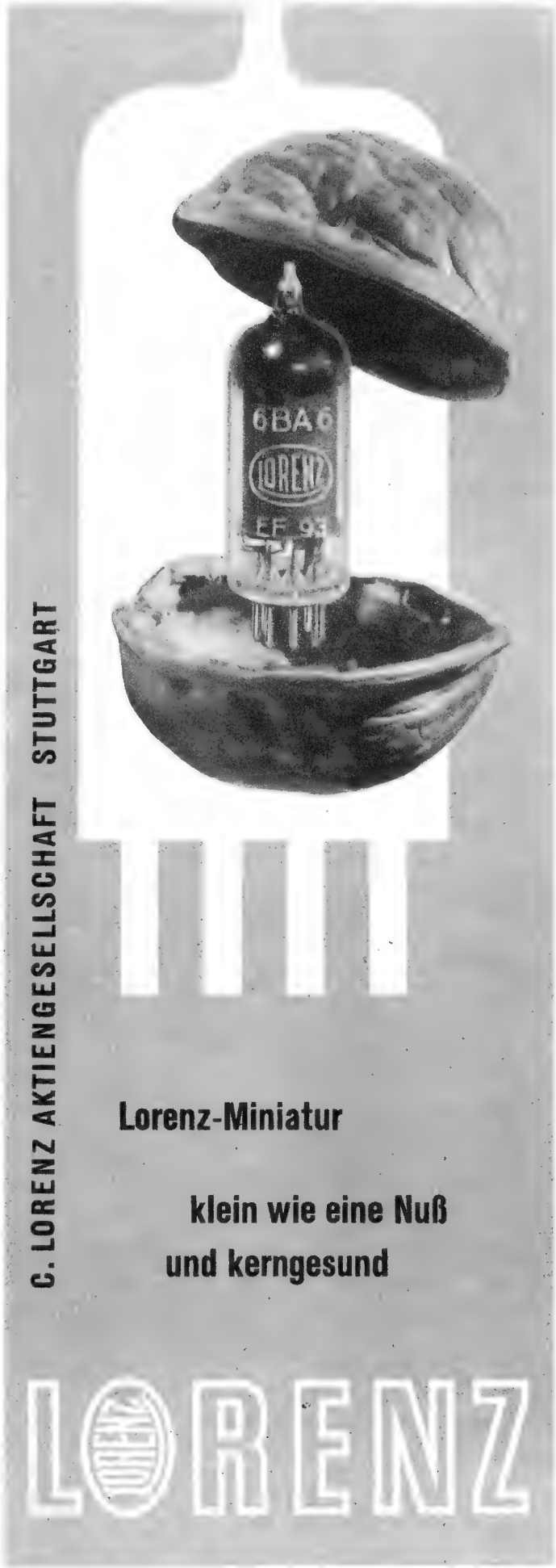


Bild 2. Aufbauskizze des magnetischen Ausschalters

hebel K, der sich mit dem Tonarm um D 2 dreht. Der Kniehebel H stößt beim Ausschwenken des Armes in Pfeilrichtung E gegen den Einschaltstift SE und setzt den Motor in Bewegung. Beim Abspielen der Platte wandern K und H zusammen mit dem Arm allmählich in Pfeilrichtung A. Unterwegs gelangt B in das Feld des Magneten M und wird von einem seiner beiden Polschuhe angezogen. Dadurch entsteht eine labile Verbindung zum Schalthebel Sch, die bei normaler Rillensteigung nicht ausreicht, Sch zu betätigen. Erst beim

[1]) H. A. H. Schüler GmbH, München-Aubing.



Abspielen der Auslaufrille wird Sch gerade so weit nach A 2 gedreht, daß der laufende Teller in bekannter Weise rechts von D 1 angreifen und den elektrischen Ausschalter betätigen kann. Wir konnten uns davon überzeugen, daß diese Anordnung sehr betriebssicher und ohne jeden fühlbaren seitlichen Druck arbeitet.

Vorkehrungen für beste Planlage der Platte

Viel Mühe wird auf die Planlage der Schallplatte verwandt. Der Teller besteht aus Guß, er wird in der Fabrikation auf den Mittelkonus aufgeschliffen, und im gleichen Arbeitsgang überdreht man die Friktionsbahn für das Antriebsrad im Teller-Innenrand. Die Gummiauflage besitzt vier anvulkanisierte Warzen, von denen eine in eine Tellerbohrung paßt und den Belag gegen Verrutschen sichert. Die übrigen weisen nach oben und sind so überschliffen, daß die Platte präzis an drei Punkten aufliegt und ihre Oberfläche genau parallel zu der des Tellers verläuft.

Der Induktionsmotor ist mehrfach in Schaumgummi gelagert, und eine weitere elastische Lagerung besteht aus einem Rahmen, an dem die Platine hängend angebracht ist. Eine unscheinbare, aber sehr wichtige Beigabe bilden drei an den Rahmen angenietete Füße. Man kann das Chassis der Verpackung entnehmen, auf den Tisch stellen und es sofort in Betrieb nehmen, ohne Sorge haben zu müssen, daß das Gerät im uneingebauten Zustand beim Aufstellen beschädigt wird. Eine weitere Maßnahme erweist sich ebenfalls als sehr zweckmäßig: Die Tonarm-Auflage besteht aus einer Weichgummi-Säule. Sie ist elastisch und schützt das empfindliche Kristall-Doppelsystem bei ungewolltem Anstoßen.

Umschaltbarer Auflagedruck

Damit zwischen den Nadeldrücken für Normal- und Langspielaufnahmen kein Kompromiß geschlossen werden muß, wird beim Umschalten des Kristallsystems gleichzeitig der Auflagedruck mitgeändert. Er beträgt 12 bzw. 6 Gramm. Bei dem untersuchten Testgerät ist zu diesem Zweck die Länge der beiden Saphirhalter unterschiedlich ausgeführt. Für Normalplatten wird mit einer längeren Nadelhalterung gearbeitet. Das System bekommt dadurch einen etwas größeren Abstand von der Plattenoberfläche, die Entlastungsfeder wird weniger gedehnt und der Auflagedruck steigt. Eingehende Versuche zeigten, daß diese gut durchdachte Konstruktion allen Anforderungen gerecht wird.

Fritz Kühne

Technische Daten

Stromart	110 oder 220 V~
Drehzahlen	33⅓, 45, 78 U/min
Antrieb	Induktionsmotor
Ausschalter	magnetisch gesteuert (patentiert)
Maße der Platine	330 × 330 mm
Einbauhöhe	45 mm
Einbautiefe	60 mm

Stabförmiges Kondensatormikrofon

Das Kondensatormikrofon ist für hochwertige Übertragungen unentbehrlich. Störend sind jedoch vielfach die erheblichen Abmessungen der angebauten „Verstärkerflasche" und die Empfindlichkeit der Membran gegen Temperatur und Feuchtigkeit. Dr.-Ing. Karl Schöps entwickelte daher für Telefunken ein Kondensatormikrofon von ungewöhnlich kleinen Abmessungen. Es hat etwa die Größe einer Zigarre (23 × 130 mm) und wiegt nur 90 g. Daher kann es mit einer Hand völlig umschlossen werden (**Bild 1**), und es ist leicht zu verbergen. Dies

Bild 1. Telefunken-Kondensatormikrofon Typ M 200 bzw. M 201

ist besonders für Tonfilm- und Fernsehstudios von großem Vorteil, wenn das Mikrofon nicht „ins Bild" kommen soll. Hierbei wirkt sich auch die große Unempfindlichkeit gegen Wärme und Feuchtigkeit günstig aus, denn es treten bei Temperaturen bis zu 80° C und bis 95% Luftfeuchtigkeit keinerlei Störungen oder Veränderungen auf. Die Empfindlichkeit entspricht trotz der Kleinheit derjenigen sonst üblicher Kondensatormikrofone.

Dieses Telefunken - Kleinmikrofon wird in zwei Ausführungen gebracht:

Ela M 200 mit Kreis-Charakteristik,

Ela M 201 umschaltbar auf Kreis- oder Nieren-Charakteristik.

Beim M 200 wird nach **Bild 2** eine auf ± 2 db konstante Frequenzkurve im Bereich von 30...16 000 Hz bei Beschallung parallel zur Membranebene (Kurve B) erreicht. Bei Beschallung von vorn (Kurve A) steigt die Frequenzkurve bei den Höhen an und ergibt damit ein sehr eindringliches Klangbild.

Beim Typ M 201 wird die Umschaltung der Charakteristik auf Nieren- oder Kugelmikrofon durch Herausziehen bzw. Eindrücken der Mikrofonkapsel bewirkt. Dadurch wird ein innerhalb der Kapsel angeordneter Druck-Zugschalter betätigt. Bei Schaltstellung „Kugel" ist

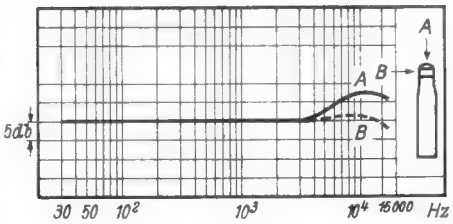
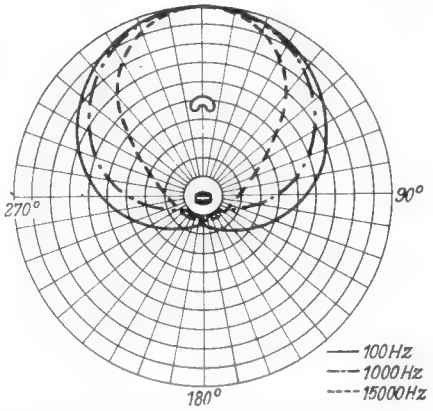


Bild 2. Frequenzkurve des Kleinmikrofons M 200

Unten: Bild 3. Nierencharakteristik des Kleinmikrofons M 201



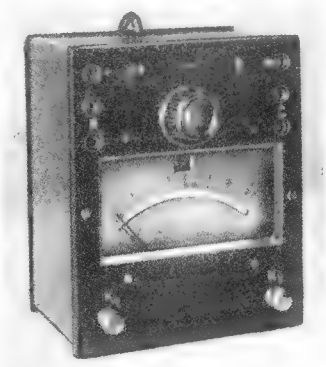
ein roter Ring am Hals der Mikrofonkapsel sichtbar, der in der Stellung „Niere" verdeckt ist.

Als Nierenmikrofon unterscheidet sich die Type Ela M 201 von den bisher bekannten Ausführungen durch ihren großen Übertragungsbereich und die breite Richtcharakteristik bis zu hohen Frequenzen (**Bild 3**). Als Kugelmikrofon zeigt es den erwünschten Anstieg in den hohen Frequenzen.

Zur Ergänzung dieses Mikrofons dient ein tragbares Netzanschlußgerät mit den Abmessungen 185 × 123 × 156 mm und einem Gesamtgewicht von 2,9 kg. Ferner kann bei Bedarf ein Fußbodenstativ oder ein Tischständer zur Aufstellung benutzt werden. Meist jedoch wird man wohl dieses Mikrofon für solche Aufgaben einsetzen, bei denen es wegen seiner Kleinheit eine ungezwungene Beweglichkeit erlaubt.

Neuerungen

Wikavometer. Untersuchungen haben ergeben, daß der überwiegende Teil aller Fehler in Empfängern bereits durch Spannungsmessungen oder Prüfung der Werte von Kondensatoren und Widerständen gefunden werden kann. Der Werkstattpraktiker bevorzugt daher ein Meßgerät, mit dem sich diese Prüfungen schnell und einfach durchführen lassen. Das Wikavometer ist ein kleines handliches Meßgerät für derartige Widerstands-, Kapazitäts- und Voltmessungen. Es enthält eine Doppeltriode ECC 82, von der ein System als



Gleichspannungs - Röhrenvoltmeter, das andere als Meßdiode geschaltet ist. Durch den äußerst geringen Eigenverbrauch tritt kein Meßfehler bei der Messung von Regel- oder Schirmgitterspannungen auf. Bei Widerstandsmessungen beträgt die Meßspannung 6 V= und bei Kapazitätsmessungen 30 V~, so daß die Meßobjekte nicht überlastet werden können. Die Meßbereiche werden eindeutig in einem kleinen Fenster an der Skala angezeigt. Meßbereiche: 6, 30, 120, 600 V = oder ~; innerer Widerstand: bei Gleichspannungsmessungen 20 MΩ, bei 50 Hz Wechselspannung etwa 2 MΩ im 6-V-Bereich, in den anderen Bereichen 9 MΩ; Frequenzbereich: 50 Hz... 30 MHz; Genauigkeit: ± 3 % vom Endwert; Eingangskapazität ca. 20 pF; Widerstandsmeßbereich: 50 Ω...1000 MΩ (dreifach unterteilt); Kapazitätsmeßbereich: 500 pF...100 µF (zweifach unterteilt); Genauigkeit für R- und C-Messungen: ± 0,5 mm am Skalenbogen; Gewicht: 0,9 kg; Abmessungen: 109 × 90 × 65 mm; Netzanschluß: 220 V ~; Preis: 330 DM. Hersteller: Ing. Walter Herterich, Meßgerätebau, Dachau bei München.

Werks-Veröffentlichungen

Unser Tip. Fünfte Schnellausgabe des Telefunken-Sprechers. Dies ist einmal eine Werbeschrift, die das Auge sofort aus der großen Zahl täglicher Eingänge herausfindet. Das Titelbild, frisch und lebhaft in den Farben, unmittelbar, lebendig in der Darstellung, weist auf den „Andante" hin, jenen Schlager unter den Telefunken-Geräten, der von Fachleuten und Publikum gleich gut aufgenommen wurde. „Unser Tip" bringt in Vielfarbendruck die ganze diesjährige Telefunken-Empfänger-Klasse, die Musikschränke und Plattenspieler, die Schallplatten, außerdem die Drucktasten-Autosuper-Serie, darunter das bemerkenswert preiswerte Modell ID 53 U mit seinem halben Dutzend verschiedener Masken für die einzelnen Wagentypen. Auch über Röhren und Ela-Geräte wird manches bemerkenswerte Bild gezeigt, mancher gute Werbehinweis gegeben. Die hervorragend gestaltete, mustergültig gedruckte Werbeschrift — verantwortlich für Inhalt und Gestaltung Hans Schenk — wird jeder Fachhändler gern zu Rate ziehen. — Zur Weitergabe an das Publikum wurde außerdem ein 16seitiger Prospekt herausgegeben, in dem das Telefunken-Programm an Empfängern, Musikschränken, Auto-Superhets vorgeführt wird. In überzeugender Weise wurden Arbeitsgänge aus der Fabrikation benutzt, um durch Bild und Text dem Qualitätsbeweis zu dienen. (Telefunken GmbH, Werbeabteilung, Hannover.)

Geschäftliche Mitteilungen

Der **Autosuper „Zikade"** hat seit seinem ersten Erscheinen 1950 eine ständig wachsende Nachfrage gefunden. Dies ermöglichte jetzt eine Preissenkung auf 255 DM für die MW-Ausführung und auf 285 DM für die MW- und LW - Ausführung. Das Spezialmodell für Mercedes S 220 und 300 kostet 330 DM. — Wandel u. Goltermann, Reutlingen.

Suche gegen Barzahlung:

Rundfunkmaterialien aller Art
in größeren oder kleineren Posten

Ang. mit präzisen Preisangaben erbittet:

HELMUT MEYER, Rundfunkmechanikermeister
(20b) NORTHEIM (HAN) - LILIENSTRASSE 5

SBIK

Steuerschütze G-Nr. 19-9008 und 19-9011 in großen Stückzahlen preisgünstig abzugeben. Außerdem LGW-Selbstschalter und Magnetschalter in großen Posten verfügbar.

PRÜFHOF Unterneukirchen / Obby.

TEVEG

Technische Vertriebsgesellschaft und Großhandel
Inh. L. Kraft
München 33 - Abholfach (A) Tel. 57205

Einige Auszüge aus unserem Einführungs-Sonderangebot 12/52.
Nur fabrikneue, originalverpackte Röhren!

Europäische Röhren mit handelsüblicher 6monatiger Garantie.
Amerikanische Röhren mit Übernahmegarantie.

Schlager für Bastler:

1. Batterie-Miniatur-Röhren-Satz:
bestehend aus: 1 R 5 (DK 91) + 1 S 5 (DAF 91) 1 T 4 (DF 91) + 3 S 4 (DL 92) **netto: DM 19.—**
2. Netz-Miniatur-Röhren-Satz für Wechsel- bzw. Allstrom: (Angebot auf Anfrage)
3. Rimlock-Röhren-Sätze:
bestehend aus: 2 × EAF 42 + ECH 42 + EL 41 + EM 4 + AZ 41 **netto: DM 27.70**
UCH 42 + UAF 42 + UL 41 + UY 41 **netto: DM 19.70**

Amerikanische Röhren:

1 R 5	DM 5.—	6 CB 6	DM 6.50	12 A 8	DM 6.30
1 S 5	DM 3.95	6 E 8	DM 6.50	12 AT 7	DM 8.—
1 T 4	DM 4.50	6 H 8	DM 6.50	12 AU 6	DM 4.80
1 U 5	DM 5.—	6 J 6	DM 6.50	12 AV 6	DM 4.80
3 Q 4	DM 3.90	6 K 8	DM 6.50	12 AX 7	DM 8.—
3 V 4	DM 3.95	6 L 6	DM 7.25	12 BA 6	DM 3.90
5 Y 3 G	DM 3.50	6 M 7	DM 5.—	12 BE 6	DM 4.50
5 Z 4	DM 4.90	6 Q 7	DM 5.20	12 K 8	DM 7.50
6 A 7	DM 6.—	6 SA 7	DM 5.—	12 SA 7	DM 5.95
6 A 8	DM 6.—	6 SJ 7	DM 4.—	12 SK 7	DM 5.30
6 AF 7	DM 6.80	6 SK 7	DM 4.80	12 SQ 7	DM 4.90
6 AL 5	DM 4.30	6 SL 7	DM 5.80	25 L 6 GT	DM 6.—
6 AQ 5	DM 4.25	6 SN 7	DM 4.40	25 Z 6	DM 5.30
6 AU 6	DM 4.80	6 SQ 7	DM 4.50	35 L 6	DM 5.80
6 AV 6	DM 3.80	6 V 6	DM 4.90	35 W 4	DM 3.50
6 BA 6	DM 4.—	6 X 4	DM 3.50	35 Z 5	DM 4.80
6 BE 6	DM 4.70				

Europäische Röhren:

ABC 1	DM 6.20	ECF 1	DM 9.—	UBC 41	DM 6.—
ABL 1	DM 8.50	ECH 3	DM 8.20	UBF 11	DM 8.—
ACH 1	DM 11.—	ECH 42	DM 7.—	UCH 21	DM 9.—
AF 3	DM 6.—	ECL 11	DM 9.80	UCH 42	DM 7.—
AF 7	DM 5.50	EF 6	DM 6.20	UCL 11	DM 10.-
AK 2	DM 8.50	EF 9	DM 5.80	UP 41	DM 5.—
AL 4	DM 7.—	EF 41	DM 5.—	UL 41	DM 5.—
CBL 6	DM 9.20	EL 3 N	DM 6.50	UY 41	DM 3.—
CL 4	DM 8.20	EL 41	DM 6.—	VCL 11	DM 9.80
CY 2	DM 5.—	EM 4	DM 5.50	REN 904	DM 2.50
EAF 42	DM 6.—	EM 34	DM 5.50	RES 964	DM 7.75
EBC 41	DM 6.—	UAF 21	DM 7.50	RENS 1284	DM 8.20
EBF 2	DM 7.50	UAF 42	DM 6.—	RENS 1294	DM 8.20
EBL 1	DM 8.50				

PREISE: Verstehen sich rein netto ab Lager München. Lieferung erfolgt nur per Nachnahme mit 3% Skonto.

VERSAND: In der Regel am Tage des Auftragseinganges. Verpackung wird nicht berechnet. Ab DM 50.- lieferbarer Warenwert spesenfreier Versand.

Bitte fordern Sie unsere ausführlichen Einführungslisten sowie Spezialangebote für Nachrichtengeräte u. Nachrichtenmaterial aller Art an. Unser Ziel: Zufriedene Kunden.

TEVEG
Technische Vertriebsgesellschaft und Großhandel
Inh. L. Kraft
München 33 - Abholfach (A)

MAGNETTONGERÄTE

Sonderangebot . . . **29.50 DM**

Baukasten für Zusatz zum Plattenspieler einschließlich Verstärker
Versand per Nachnahme solange Vorrat reicht.
Händler Rabatte

TUNKER - MAGNETTONTECHNIK
MÜLHEIM / RUHR

UKW-Antennen

zu konkurrenzlos. Preisen aus bestem Material!!!

Hochantenne, Faltdipol aus Alu-Rohr usw. 300 Ω komplett . . . . . für nur **DM 9.60**
Reflektorantenne, stabil gebaut, komplett . . . . **DM 13.20**
Dachrinnenantenne, mit einfacher sicherer Klemmvorrichtung, komplett . . . . . **DM 14.40**
Fensterantenne, mit Doppel-Faltdipol aus Alu nur 75 cm lang . . . . . nur **DM 7.20**

Sofort lieferbar. Versand per Nachnahme. Rücknahme-Garantie!

SCHINNER-Vertrieb, Sulzbach-Rosenberg, Postf. 125

Kaufen zu Höchstpreisen:

4 x 150 A, 2 C 43, 2 C 44, EL 30, 6 J 4, 307 A

Angebote unter Nummer 4399 E

Röhren und Geräte

BC-312-342-348-221-191-, handy talkie und EZ 6 zu kaufen **gesucht.**

E. Heninger
Waltenhofen/Kempten

1 Frequenzmesser Steeg & Reuter FM 4 u. 1 Quarz-Meßsender Steeg & Reuter 160/200/300/468/488 600/900/1300 kHz
gegen Gebot zu verkaufen.

Ing. Carl Geider
(16) Weilmünster / Ts.

Einmalige Gelegenheit!

Vielfachinstrumente in Holzgehäuse, Drehspul 50 V, 250 V, 500 V, 50 mA, 100 kΩ nur **DM 16.-.** Starterzellen-Prüfer in Holzgehäuse, Drehspul 30 V, 30 A, 3 V nur **DM 15.-** und noch viele weitere Sonderangebote.

RADIO SCHECK, Nürnberg, Harsdörffer Platz 14

Labor für
Fernsehtechnik Elektronik
und verw. Gebiete

Ing. G. Hille
München-Großhadern
Kornwegerstr. 14

Interessante NEUHEITEN

Tauschen heißt sparen

Billige Einzelteile Tauschbedingungen u. Liste A anfordern

H. Thesing
Berlin-Charl. 4, Krummestr. 40

Drahtton-Gerät

Reporter, neu, preiswert zu verkaufen oder gegen neue Rundfunk-Geräte zu tauschen gesucht.

Radio-Gerten
Wesel, Brückstr. 4-6

Größere Restposten

formschöner Gehäuse preisgünstig abzugeben.

Anfragen u. Nr. 4402 G

Röhren und Geräte zu kaufen gesucht!

Empfänger BC 312, 314, 342, 348. Frequenzmesser BC 221. Sender BC 191, 375 mit sämtlichem Zubehör. Sendeempfangsgeräte SCR 508/509, SCR 608/609. Umformer DM 21, DM 28, BD 77, PE 98. Gleichrichter RA 34, RA 62 sowie deutsche Flugzeuginstrumente. Angebote unter Nummer 4383 V

Lautsprecher und **Transformatoren**

repariert in 3 Tagen gut und billig

RADIO ZIMMER
K. G.
SENDEN / Jller

Bell-Howell-Tonschmalfilmprojektor

16 mm komplett

günstig zu verkaufen

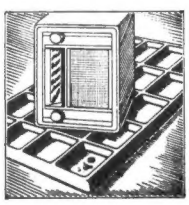
Albert Riedl
München 19, Tizianstr. 17

Taschenempfänger „Mira - Bergkamerad" siehe Seite 9 dieses Heftes

Sämtl. mech. Teile (Gehäuse, Chassis, Leuchtskala, Federn, Stecker, Drehknöpfe usw.) zusammengeb. DM 8.95
Elektr. Teile (Spulensatz, Widerstände Drehko, Rollko usw.) . . . . . DM 8.80
Röhrensatz DF 91, DL 92 . . . . . DM 15.70
Pervox-Anodenbatterie . . . . DM 4.40
Bereitschaftstasche . . . . . DM 3.40
Spielfertiges Gerät mit Röhren und Hörer . . . . . DM 44.—

Sämtl. Bauteile auch einzeln erhältl., bitte Liste anford., Händler übliche Rabatte.

KONRAD SAUERBECK, funktech. Modellbau und Miniatur-Einzelteile
Nürnberg, Hohfederstraße 8, Tel. 51266



Vollgummi-Gittermatte als Werktischauflage

Gitterkästchen-Größe: Modell I 90x100 mm DM 19.50
Modell II 45x50 mm DM 21.—

Alleinvertrieb:

ING. W. KRONHAGEL, WOLFSBURG/NIEDERS.
n. d. Eichen 79

LABOR W

sucht für ELA-ENTWICKLUNG

Laboringenieur

(HTL oder TH)

Zuschriften mit handschriftlichem Lebenslauf und den üblichen Unterlagen erbeten an:

LABOR-W-FEINGERÄTEBAU

POST BISSENDORF / HANNOVER

Reparaturkarten
T. Z.-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstblocks
Bitte fordern Sie kostenlos

Nachweisblocks
Gerätekarten
Karteikarten
Kassenblocks
unsere Mitteilungsblätter an

„Drüvela" D.R.W.Z. Gelsenkirchen

Jüngerer Physiker mit guten Kenntnissen in angewandter Hochfrequenztechnik und Neigung zur Geophysik zur Überwachung von Verstärker-Apparaturen und zu Auswertungsarbeiten von großer Erdölfirma zum sofortigen oder späteren Antritt gesucht.

Angebote mit Lebenslauf, Zeugnissen, Lichtbild und Gehaltsansprüchen erbeten an Nr. 4408 G

Führendes süddeutsches Unternehmen der Rundfunkgeräte-Industrie sucht für verschiedene Vertreterbezirke versierte, branchekundige

VERTRETER

die beim einschlägigen Fach-, Groß- und Einzelhandel bestens eingeführt sind und den Nachweis einer erfolgreichen Vertretertätigkeit erbringen können.

Ausführliche Angebote mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften u. Lichtbild erbeten unter Nr. 4407 P

Radio-Elektro-Handelsvertreter

seit 25 Jahren bei einer maßgebenden Radiofabrik, mit besten Beziehungen zu Groß- und Einzelhandel, übernimmt Vertretungen erster Firmen in Radio und Phono, sowie ähnlicher Erzeugnisse, für das Gebiet Württemberg/Baden mit Sitz Stuttgart. Angebote erbet. unt. Nr. 4398 M

VERTRETER (Kaufmann)

der Rundfunk-Branche beim Handel im Gebiet Südbayern gut eingeführt, strebsam, mit guten Referenzen, sucht sich zu verändern. Auch Übernahme einer Werksvertretung oder Auslieferungslagers erwünscht. Nur seriöse Firmen werden höflichst gebeten, Ihr Angeb. unt. Nr. 4401 D an die Funkschau zu richten.

Südwestdeutsche Rundfunkempfänger-Fabrik

sucht für UKW-Geräte und anlaufende Fernsehfertigung erfahrenen Rundfunk- und Prüffeldtechniker. Umfassende Kenntnisse auf dem UKW-Gebiet sind Voraussetzung, Grundlagen der Fernseh-Technik sind erwünscht. Nur Könner mit umfassenden Kenntnissen und möglichst langjähriger Industrie-Erfahrung bewerben sich mit allen Unterlagen usw. unter Nr. 4406 B

Technischer Kaufmann
(Rdfk.-Ing.)

40 Jahre, gew. sicheres Auftreten mit gr. techn. und kaufm. Kenntnissen, seit 22 Jahren in der Branche, sucht neuen Wirkungskreis als Reisevertreter, Kundendienst-Ing., Werkstattleiter od. Geschäftsführer. Angebote erbet. unt. Nr. 4405 N

Führend. Unternehmen des Rundfunk- u. Elektroeinzelhandels sucht zum 1. 2. 1953

1 Rundfunkmech.- und Elektromeister

mit überdurchschnittlichem Können und Fähigkeiten in der Lehrlingsausbildung

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf und Zeugnisabschriften an

STRUNZ, Braunschweig

Elektromechaniker

mit guten Kenntnissen in Radiotechnik und mit schneller Auffassungsgabe von großer Erdölfirma für Außenarbeiten (ganzjährig) sofort od. später gesucht.

Angeb. m. Lebenslauf, Zeugnissen, Lichtbild usw. unter Nr. 4409 E erbeten.

Branchenkundiger Verkäufer

mit umfassenden Kenntnissen im Rundfunk-Einzelhandel und technischen Kenntnissen für die Leitung einer Filiale in Ruhrgroßstadt gesucht; möglichst ledige Bewerber bis zu 35 Jahren mit dialektfreier Aussprache richten ihre ausführlichen Angebote mit Bild. Eintrittstermin und Gehaltsforderungen erbeten unter Nr. 4400 N

Exsitenz! Führendes Radio-Elektro-Fachgeschäft u. Installationsbetrieb

zu verpachten. Hauptladen und Büro im Stadtzentrum, außerdem Zweigladen mit mehrräumiger Werkstatt vorhanden. Umsatz ca. 100 000 DM, steigend. Stadt i. Niederbayern mit ca. 10 000 Einwohnern. Zuschriften unter Ziffer 4404 H erbeten.

Norddeutsche Radiofabrik sucht

Entwicklungs-Ingenieur

für Rundfunk- und Fernsehgeräte

zum baldigen Eintritt. Nur allerbeste Kräfte mit langjähriger Praxis werden gebeten, ausführliche Bewerbungsunterlagen mit Lichtbild, handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnissen, Referenzen und Gehaltsansprüchen einzureichen unter Nr. 4410 B

Radio-Fachgeschäft

mit Werkstatt, in Kreisstadt Südniedersachsens sofort zu verkaufen. Erforderlich DM 3500.— Eilzuschr. unt. Ziff. 4403 K

SENDE-

Röhren, U.S.-Typen gesucht.

KRELL, München 8
Brucknerstraße 26

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13 b) München 22, Odeonsplatz 2, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.—. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.— zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13 b) München 22, Odeonsplatz 2.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rdfk.-Mechan., 26 J., led., mit all. Arbeiten vertraut, sucht sich zu veränd. Ang. u. 4386 W

Elektro-Install., 22 J., mit **gut. Kenntn. i. der Radiotechn.,** sucht Stellung in **Radio-Werkstatt.** Ang. unt. 4394 B

VERKAUFE

Einmaliges Sonderangebot! Größ. Posten Netztransformatoren Schnitt EI 84. Daten: primär 115, 220, 240 V, Abschirmung, sekund. 2 × 250 V 40 mA, 6,3 V 2,2 A, 4 V 0,75 A, mit Enden 100 mm lang z. Ausnahmepreis v. DM 4.50, einzel. od. geschl. abzug. Zuschr. u. Nr. 4392

Tonbandgerät i. Koff., neuw. 19 u. 9,5 cm/sec, 2-Motorengerät — **Perpetuum-Ebner Laufwerkchassis** m. To 1002 u. autom. Ausschalter, neuwert. — **Industrie-Autoempfäng.** kompl., betriebsber., zu verk. Anfrag. unt. Nr. 4396 S

R. & S. UKW-Freq.-Mess. W 7 D, neuw., z. verk. Ang. u. Nr. 4376 A

Restpost. **Telefunken-100-kHz-Quarze.** Ang. unt. Nr. 4395 H

Gelegenheit: 1 Bandtonger. fast neu, kpl., betriebsber., bis 2 Std. Aufnahmedauer, Aussteuerungskontrolle, schnell. Vor- u. Rücklauf, autom. Mikrofonumschaltung usw., in einwandfr. Zust. für **nur DM 335.-** abzugeb. Zuschr. unt. Nr. 4391 T

Vollmer-Magnettonger. MTG 9, neuw., Kofferausfhrg., umschaltb. v. 38 auf 76 cm pro sec, Freq.-Umf. 60-12000 Hz ± 2 db, statt DM 1089.- z. **Sonderpr. v. DM 450.** Ferner: **1 Grundig-Reporter** 300 Koff., neuw. m. Garantie Sonderpr. DM 550.—, **1 Grundig-Reporterchassis,** neuw. DM 450.—. Zuschr. unt. Nr. 4390 B

15 Hochsp.-Trafos AEG 180/72 000 V — 600 VA, Eisentopf-Vergußmass. Einzel DM 30.—, Gesamt DM 400. Ang. erb. unt. Nr. 4397 K

Prakt. **Werkbänke** für Radioreparaturwerkst. lief. **preiswert:** Georg Zahrt, (20 a) Bevensen.

Verk. neuw. **Saba-Endstufe 15 Watt** DM 65.-. Zuschr. unt. Nr. 4393 H

1 Philips-„Kathograph" GM 3152 C neuw. 520.-. 2 Torn. Fu. d 2 „Dorette", 10 Ers.-Röhren u. Band-Ant. 1,60 m 200.-. Zuschr. unt. Nr. 4389 K

Billig! 20 Stck. Wehrmachtmot. 24 V, 250 W, n = 5000, mit Trafo 2 kW, 220 V/20 V. Ang. unt. Nr. 4368 A.

522 8 St. mit Schaltg. u. Umbauanw. für 2 m a. Amat. zu verk. Ang. erb. unt. Nr. 4385 K

Pyral u. Durodisk Tonfol.: STUDIOLA Ffm. W 13

60-Watt-Mischpultverstärker kompl. mit Ersatzröhr., Röhr.-Voltm. m. Tastenschaltg. 500 V Gleich / Wechselstrom, Tauchspulenmikrofon, div. Meßinstr. Sämtl. Geräte gebrauchsfähig bzw. neuw. Höchstang. erb. unt. Nr. 4384 W

Alu-Bleche, Alu-Rohre u. Alu-Winkel nur noch kurze Zeit! Jak. Hermanns, Dremmen/Rhld. Lambertusstraße 32

SUCHE

Suche: Wehrm.-Nachrichtengeräte all. Art. Morseschreiber, 100-W-Send., Netzger., Send., Empfäng., Meßgeräte, Fernschreibmaschin. u. Zubehör usw. Angeb. unt. Nr. 4398 F

Radioröhr. Restpostenankf. Atzertradio Berlin SW 11, Europahaus

Super-Chass. m. UKW ges. Off. u. Nr. 4366 T

Präz. Dekaden-Kurbelwiderstand 10× (0,01 + 0,1 Ω usw.). Brosa, Freiburg i. Br., Zähringerstraße 387

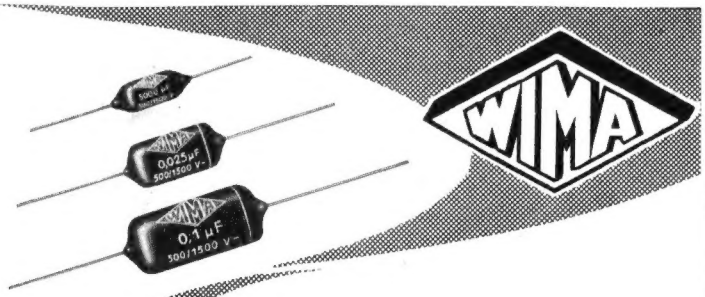
Graben-Funksprechgerät z. kauf. gesucht, genaue Ang. mit Preis an G. Bittel, (13b) Altmarkt-Alz

Kaufe Morseschreiber MS 5 geg. bar (m. Beschreibg., Schaltg. usw. evtl. leihweise). Ang. erb. unt. Nr. 4387 B

Oszillographen, Labor-Meßger., kauft laufd. Charlbg.-Motoren- u. Geräteb., Berlin W 35, Potsdamer Straße 98

VERSCHIEDENES

Spanisch, techn. Übers. u. Korresp. u. Nr. 4279 U



Diese Kondensatoren
können Sie monatelang
in Wasser lagern oder auch
in kochendes Wasser legen:
Sie verlieren durch diese Zerreißprobe vielleicht an Aussehen, aber
sie behalten ihre elektrischen Werte!

WIMA-*Tropydur-Kondensatoren*
sind *dauerhaft unter allen Klimaverhältnissen*
Sie sind ein fortschrittliches Bauelement für Rundfunkgeräte

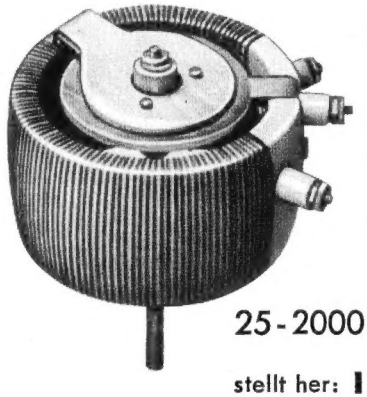
WILHELM WESTERMANN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
UNNA/WESTF.

Als Deutschlandvertretung und Auslieferungslager der wegen der Qualität ihrer Erzeugnisse bekannten Firma

CLAUDE + PAZ et SILVA
DEPARTEMENT TUNGSRAM, Paris

sowie auf Grund von Großabschlüssen in anderen bekannten Welt-Markenerzeugnissen wie **Mazda, Visseaux,** Lizenz **Sylvania, Ediswan** etc. sind wir in der Lage, Großhandel und Industrie zu äußerst günstigen Preisen zu beliefern. Bitte fordern Sie unsere Sonderangebote an.

RÖHRENSORTIMENTER
WALTHER ANGERER KG.
MÜNCHEN 2, KARLSPLATZ (Stachus) 11/IV

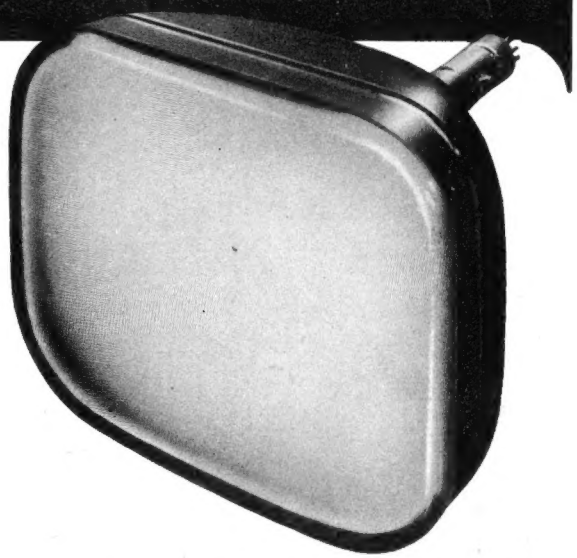


Ringdrehwiderstände
auf Keramik
Kleinster Raumbedarf
bei **höchster** Belastung
25 - 2000 Ω — 35 - 200 Watt
stellt her: **ING. K. HOFFMANN**
KÖLN/RH. · Meister Gerhardstraße 16 · Fernsprecher 22 49 09

DEUTSCHES BUNDES-ADRESSBUCH
der gewerblichen Wirtschaft
Sofort lieferbar!
Das umfassende Standardwerk für gebietsweise Bearbeitungen in Einkauf, Verkauf und Werbung • Die Adressen jedes Ortes sind nach Branchen gegliedert, die Orte zu Landesabschnitten zusammengefaßt.
DEUTSCHER ADRESSBUCH-VERLAG FÜR WIRTSCHAFT UND VERKEHR GMBH · DARMSTADT

VALVO

VALVO FERNSEHRÖHREN



MW 36-24

EINE RECHTECK-BILDRÖHRE FÜR DIREKTE SICHT

In der Valvo MW 36-24 sind eine Reihe von Eigenschaften vereinigt, die diesen Typ zu einer Standard-Bildröhre gemacht haben.
Ihre Bildgröße (29,4 x 22 cm) ist gerade passend für Heimempfänger, und die Rechteckform gewährleistet eine gute Schirmausnutzung und fügt sich leicht in das Empfängergehäuse ein. Der sehr flach ausgeführte Schirm vermittelt einen natürlichen Bildeindruck, und die geringe Baulänge, die aus dem großen Ablenkwinkel der Röhre resultiert, erlaubt die Konstruktion von Apparategehäusen mit verhältnismäßig kleinem Volumen. Die Röhre ist dem rationellsten Fertigungsverfahren entsprechend ganz in Preßglas ausgeführt.
Der Schirm strahlt weißes Licht aus und hat infolge der hohen Anodenspannung (U_{a2} bis 14 kV) eine so große Helligkeit, daß man auch bei stärkerer Umgebungsbeleuchtung noch kontrastreiche Bilder bekommt. Durch Verwendung von grauem Glas für die Frontseite wird der Kontrast noch erhöht, denn das aus der Umgebung einfallende und vom Schirm reflektierte Licht muß die absorbierende Grauglasschicht zweimal passieren, das vom Schirm abgestrahlte Licht aber nur einmal. Um Reflektionen aus dem Inneren der Röhre zu vermeiden, sind die Glaswände mit einer absorbierenden Aquadag-Schicht versehen. Diese Schicht ist leitend und mit der zweiten Anode verbunden. Ein äußerer Belag, der geerdet wird und so die Glasoberfläche vor gefährlichen Aufladungen schützt, bildet mit der inneren Schicht zusammen einen Kondensator, der zur Glättung der Anodenspannung herangezogen werden kann.
Um den Schirm vor Beschuß mit negativen Ionen und der damit verbundenen Einbrenngefahr zu schützen, ist eine Ionenfalle eingebaut, zu der ein über den Röhrenhals geschobener 60 Gauß Magnet gehört. Mit dieser Anordnung werden negative Ionen aus dem Katodenstrahl ausgeblendet. Weitere Ursachen für das Entstehen von Brennflecken muß man durch die Wahl der Betriebsdaten und der äußeren Schaltung vermeiden: Man darf den vorgeschriebenen Grenzwert für die Anodenspannung nicht überschreiten, da sich sonst der Schirm negativ auflädt und von positiven Ionen getroffen wird. Der Leuchtpunkt darf nicht auf einem Fleck stehenbleiben. Für den Fall, daß die Ablenkfelder ausfallen sollten, muß der Elektronenstrahl selbsttätig unterdrückt werden. Das erreicht man zum Beispiel, wenn die Spannung für die zweite Anode aus dem Ausgangstransformator für die Horizontal-Ablenkung entnommen wird, wobei die Hochspannung durch Ausnutzung der Spannungsspitzen beim Rücklauf entsteht.
Die Bildauflösung der MW 36-24 ist vollkommen ausreichend für das 625-Zeilen-System, sie wird umso besser, je höher die Spannung an der ersten Anode ist. Deswegen sollte diese Spannung nicht unter 200 V gewählt werden. Eine Überschreitung des vorgeschriebenen Grenzwertes bringt aber keine weitere Verbesserung, sondern führt nur zu ungünstiger Feldverteilung an der Katode und zu örtlicher Katodenüberlastung. Die vorgeschriebenen Minimalspannungen sind mit Rücksicht auf die Mindest-Anforderungen in bezug auf Helligkeit und Bildauflösung festgesetzt.

Für die magnetische Ablenkung und Fokussierung liegen fertige Einheiten vor:
Der Typ AT 1001 ist für 14 kV Betrieb bestimmt und der Typ AT 1000-01 für 10 kV.

Betriebs- und Grenzdaten:

U_f = 6,3 V, I_f = 0,3 A } Bei Serienheizung in einer Heizkette ist ein NTC-Widerstand einzuschalten

U_{a2} = max. 14 kV, = min. 7 kV — $-U_g$ = max. 150 V, $+U_{gsp.}$ = max. 2 V

U_{a1} = max. 410 V, = min. 160 V — R_g = max. 0,5 MΩ

U_{fk} = max. 125 V
(Katode negativ gegen Heizfaden)

U_{fk} = max. 200 V (410 V für 15 sec zulässig)
(Katode positiv gegen Heizfaden)

Zur Vermeidung von Brummstörungen soll der Wechselspannungsanteil von U_{fk} unter 20 V_{eff} bleiben.

ELEKTRO SPEZIAL
G · M · B · H
HAMBURG 1 · MÖNCKEBERGSTRASSE 7

Bez. 15
Schimmel Hans W,
Tal 1c/4 1ks.